B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Die letzten Seiten für unsere jungen Leser
3. Stunde des Lehrgangs Radiotechnik
in neuer Bearbeitung

Aus der elektroakustischen Zentrale der Technischen Universität Berlin: Lautanalyse der ersten acht Takte der Symphonie Nr. 8 von Ludwig van Beethoven. — Rechts oben: 4-Kanal-Transistor-Mischpult beim Bau (siehe auch Seite 562). — Aufn.: Ernst Schwahn

Aus dem Inhalt:

Der Berliner Sender-Wirrwarr
Erster elektronischer Normwandler für das Fernsehen
Selektiv-Verstärker für Antennenmessungen
Universalverstärker für Tanzkapellen
Rentabler Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. OKT.-HEFT **20** PREIS: 1.60 DM
1963

RADIO CORPORATION OF AMERICA

GERMANIUM-TRANSISTOREN

Type	Anwendung	Grenzwerte			Kennwerte							
		Kollektor-Basis-spannung V	Kollektor-strom mA	Verlust-leistung bei 25° C mW	Kollektor-gleich-spannung V	Kollektor-strom mA	Ver-stärkungs-faktor bei 1 kHz	Alpha-Grenz-frequenz MHz	Verstärkung Frequenz MHz	Verstärkung Maximum dB	Verstärkung Nutz-leistung dB	Frequenz für h_{21e} = 1 MHz
2N139	455-Kc Amplifier	—16	—15	80	—9	—1	48	6,8	0,455	38	32	14
2N140	Converter	—16	—15	80	—9	—0,6	75	10	1	—	32	16,5
2N218	455-Kc Amplifier	—16	—15	80	—9	—1	48	6,8	0,455	38	32	14
2N219	Converter	—16	—15	80	—9	—0,6	75	10	1	—	32	16,5
2N274	1.5 MC to 12.5 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	60	30	12,5	27	—	—
2N370	RF Amplifier	—24	—10	80	—12	—1	60	30	20	17	12,5	132
2N371	Oscillator	—24	—10	80	—12	—1	—	30	—	—	—	132
2N372	Mixer	—24	—10	80	—12	—1	60	30	10	26,2	17,6	132
2N384	30 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	60	100	50	21	—	—
2N409	455-Kc Amplifier	—13	—15	80	—9	—1	48	6,8	0,455	38	32	14
2N410	455-Kc Amplifier	—13	—15	80	—9	—1	48	6,8	0,455	38	32	14
2N411	Converter	—13	—15	80	—9	—0,6	75	10	1	—	32	16,5
2N412	Converter	—13	—15	80	—9	—0,6	75	10	1	—	32	16,5
2N1023	50 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	60	120	50	24	—	—
2N1066	50 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	60	120	50	24	—	—
2N1177	RF Amplifier	—30	—10	80	—12	—1	100	140	100	14	—	—
2N1178	Oscillator	—30	—10	80	—12	—1	40	140	—	—	—	—
2N1179	Mixer	—30	—10	80	—12	—1	80	140	100	17	—	—
2N1180	IF Amplifier	—30	—10	80	—12	—1	80	100	10,7	35	23	—
2N1224	1.5 MC to 12.5 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	60	30	12,5	27	—	—
2N1225	30 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	60	100	50	21	—	—
2N1226	H. V. RF & Video Driver	—60	—10	120	—12	—1,5	60	30	12,5	27	—	—
2N1395	1.5 MC to 12.5 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	90	30	12,5	27	—	—
2N1396	30 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	90	100	50	21	—	—
2N1397	50 MC Amplifier	—40	—10	120	—12	—1,5	90	120	50	24	—	—
2N1425	IF Amplifier	—24	—10	80	—12	—1	50	33	0,455	51	33,8	—
2N1426	Converter	—24	—10	80	—12	—1	130	33	1,5	43,5	30,1	—
2N1524	455-Kc Amplifier	—24	—10	80	—12	—1	60	33	0,455	54,4	33	—
2N1525	455-Kc Ampilfier	—24	—10	80	—12	—1	60	33	0,455	54,4	33	—
2N1526	Converter	—24	—10	80	—12	—1	130	33	1,5	48,9	35,8	—
2N1527	Converter	—24	—10	80	—12	—1	130	33	1,5	48,9	35,8	—
2N1631	RF Amplifier	—34	—10	80	—12	—1	80	45	1,5	47,7	25,6	—
2N1632	RF Amplifier	—34	—10	80	—12	—1	80	45	1,5	47,7	25,6	—
2N1633	455-Kc Amplifier	—34	—10	80	—12	—1	75	40	0,455	55,7	36,7	—
2N1634	455-Kc Amplifier	—34	—10	80	—12	—1	75	40	0,455	55,7	36,7	—
2N1635	Converter	—34	—10	80	—12	—1	75	45	1	—	36	—
2N1636	Converter	—34	—10	80	—12	—1	75	45	1	—	36	—
2N1637	RF Amplifier	—34	—10	80	—12	—1	80	45	1,5	47,7	25,6	—
2N1638	IF Amplifier	—34	—10	80	—12	—1	75	40	0,262	61,5	36,6	—
2N1639	Converter	—34	—10	80	—12	—1	75	45	1,5	—	37	—

FÜR KLEINSIGNAL-VERSTÄRKUNG, A-BETRIEB

Type	Anwendungen	Grenzwerte			Kennwerte							
		Kollektor-Basis-spannung V	Kollektor-strom mA	Verlust-leistung bei 25° C mW	Kollektor-gleich-spannung V	Kollektor-strom mA	Wechsel-strom-Ver-stärkungs-faktor bei 1 kHz	Alpha-Grenz-frequenz MHz	Ver-stärkung dB	Rausch-faktor dB	Frequenz für h_{21e} = 1 MHz	Wirkliche Misch-steilheit µs
2N104	Amplifier	—30	—50	150	—6	—1	44	0,7	41	6,5	1,6	32000
2N175	Amplifier	—10	—2	20	—4	—0,5	65	0,85	43	6	2,06	19200
2N215	Amplifier	—30	—50	150	—6	—1	44	0,7	41	6,5	1,6	32000
2N220	Amplifier	—10	—2	20	—4	—0,5	65	0,85	43	6	2,06	19200
2N405	Driver Amplifier	—20	—35	150	—6	—1	35	0,65	43	—	—	37500
2N406	Driver Amplifier	—20	—35	150	—6	—1	35	0,65	43	—	—	37500
2N591	Driver Amplifier	—32	—20	50	—12	—2	70	0,7	41	—	—	—
2N1010	Amplifier	10	2	20	3,5	0,3	35	2	—	5	—	—

Bitte fordern Sie Unterlagen von:

SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.

München 59 Groß-Nabas-Straße 11 Telefon: Sammelnummer 467161

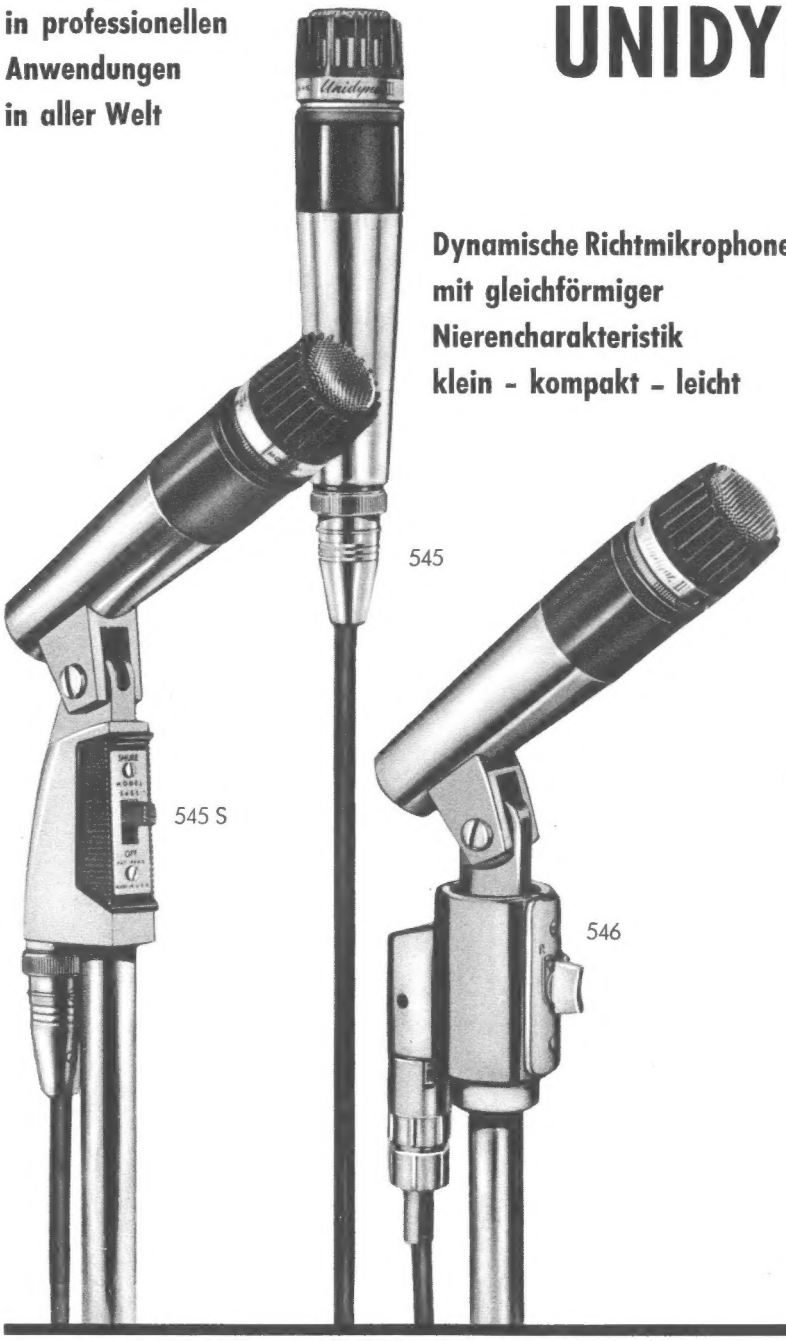
SHURE

Mikrofone

bevorzugt in professionellen Anwendungen in aller Welt

UNIDYNE III Typen

Dynamische Richtmikrophone mit gleichförmiger Nierencharakteristik klein - kompakt - leicht



Modell 545 für den Einsatz in hochwertigen Ela-Systemen, für Bandaufnahmen usw. Befriedigende Ergebnisse unter schwierigen akustischen Bedingungen, wie sie sich aus Rückkopplung u. Hintergrundgeräusch ergeben. Übertragungsbereich: 50-15000 Hertz; Impedanz zwischen hoch und niedrig umschaltbar. Rückwärtsdämpfung 15-20 dB. Länge 13,8 cm, Durchmesser 3,2 cm, Gewicht 340 g.

Modell 545 S wie 545, jedoch mit Ein-Aus-Schalter und Gelenk zum Neigen um 180°.

Modell 546 speziell für die Erfordernisse von Rundfunk- und Fernsehstudios entwickelt und individuell getestet. Übertragungsdaten wie Modell 545, im Frequenzgang eng toleriert. Vibrationsabsorbierende Befestigung, Spezialgelenk zum Schwenken um 180°, Ein-Ausschalter. Abmessungen wie bei Modell 545.

Ausführliche Informationen und Bezugsquellennachweis durch:

Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt/M., Rüsselsheimer Straße 22
Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisrieder Straße 232
Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratstraße 17
J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1
Niederlande: Tempofoon, Tilburg

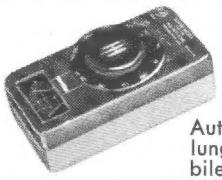
Berühmte Fabrikmarken... Neue Qualitätserzeugnisse von MORHAN

H.H. SCOTT VERSTÄRKER

Stereo-Vollverstärker 299 C

Der am meisten verwendete Stereo-Verstärker, der hohes Ansehen genießt. Kräftige 80-Watt-Endstufe mit äußerst niedriger Störspannung. Lichtsignale zur Betriebsanzeige. Stereo-Monoumschalter. Getrennte Rausch- und Rumpelfilter. Stereo-Kopfhöreranschluß an der Frontplatte. Balanceregler. Modelle 200, 222 C, 299 C und Bausätze für 100/220 V, 50/60 Hz.

LABORATORY SOUND INSTRUMENTS



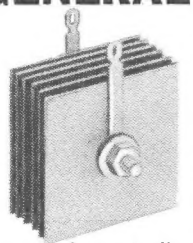
Schallmesser Modell 450

Automatische Skaleneinstellung. Transistorbestückt. Stabile handliche Kleinbauweise. Betrieb aus einer einzigen 22,5-V-Batterie. Das Gerät eignet sich hervorragend für Messungen im Freien sowie für Lärm- und Schalluntersuchungen. Gewicht: 652 g. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an!

irish Magnettonband

IRISH stellt ein Qualitäts-Tonband für jeden Verwendungszweck her, sowohl für Amateure als auch für professionelle Anwendung. Das IRISH-Band bietet Höchstqualität zum Standard-Preis. Die hochglänzende beschichtete Seite verhindert Oxyd-Abrieb und Kopfverschleiß bei höchster Tongüte. In Standard-Langspiel- und Doppelspiel-Ausführung sind Spulendurchmesser von 7,5 – 10 – 12,5 – 15 und 19 cm lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

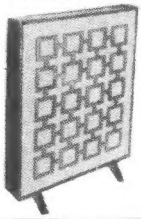
GENERAL Kondensatoren - Selen-Gleichrichter



Strenge Prüf- und Qualitätskontrollen sichern diesen Bauelementen höchste Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Jeder einzelne Kondensator wird genau geprüft, und für ihn wird volle Garantie übernommen. Das Modell TM ist in einen Abschirm-Aluminium-Becher eingebaut, der besten Schutz gegen Feuchtigkeit gewährt. Er ist nebenschlußfrei u. in jeder Weise betriebssicher. Für Tri-Amp-Selen-Gleichrichter wird eine Bauweise benutzt, die Alterungs-Einflüsse und Spannungsdurchschläge verhindert. Ein vollständ. Typenprogramm v. Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren, Ableitkondensatoren, Tantal-Ausführungen u. Mylar-Kondensatoren steht zur Verfügung. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

REK·O·KUT

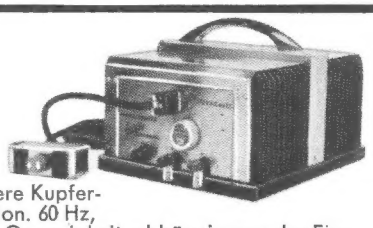
Plattenspieler, Tonarme und Lautsprecher Modell R 320 A



Plattenspieler von Weltruf mit vollautomatischer Arbeitsweise. 33⅓ U/min. Einknopfbedienung. Hysteresis-Synchronmotor mit Dauerschmierung. Ungewöhnliche Lebensdauer durch Rekothone Belt, unabhängig von der Temperatur oder der Feuchtigkeit. Minus 57 dB Rumpelgeräusch. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

TERADO

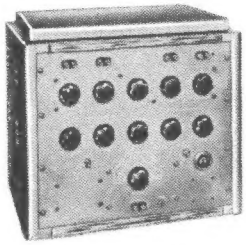
Transistor-Umrichter Modell 50-202



550 bis 600 Watt – Schwere Kupferausführung mit Ventilation. 60 Hz, frequenzstabil mit ½ Hz Genauigkeit, abhängig von der Eingangsspannung und der Belastung. Siebung bemessen für den Anschluß von Bandgeräten. Auch für 50 Hz lieferbar. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

FREED

für Präzisions-Labors Induktivitäts-Meßbrücke 1110-C

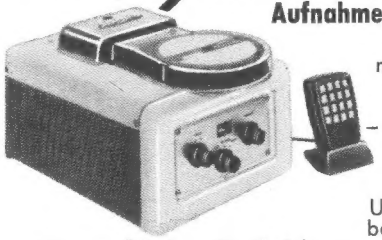


Höchste Gleichstrombelastung bis zu 2 A. Direkte Ablesung von Induktanz und Konduktanz von Eisenspulen bei Tonfrequenzen mit oder ohne Gleichstromvorbelastung. Benutzt werden fünf Dekaden-Widerstände mit einem Höchstwert von 111,11 Ω in Stufen von 1 Ω. Frequenzbereich: 20 Hz bis 10 kHz. Fordern Sie vollständigen Katalog und Preisliste an.

ORRTRONIC JETSTAR 300

Dauer-Hintergrund-Musik

Aufnahme-Wiedergabe-Gerät



Neuartige, vollautomatische Tonaufnahme und Wiedergabe. Transistorbestückung – ein preiswertes Gerät für die Dauerwiedergabe von Tonaufnahmen. Umfangreicher Katalog bespielter Musikbänder sowie von Bändern für Erziehung und Belehrung steht zur Verfügung. Die Automatik sichert ein bequemes Aufnehmen von Familienszenen, Rundfunksendungen, Sprachkursen, Ansprachen und Proben. 12 Transistoren und 4 Dioden. Gewicht nur 5 kg. Ovallautsprecher 10 x 15 cm, 8 W, 150 bis 10 000 Hz. Bandkassette zum Schutz des Bandes, die umständliches Einfädeln und Rückspulen überflüssig macht.

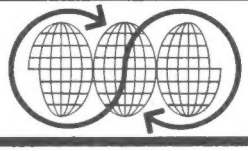
GEMA-Einwilligung ist vom Erwerber einzuholen

CADRE

Jedermann-Transistor-Sende-Empfänger Modell 515

19 Transistoren – 7 Dioden. Höchstzulässige Ausgangsleistung. Ausgezeichnete Trennschärfe. Volltransistorisiert. Beste Verständlichkeit. Beim Druck auf die Sende/Empfangstaste ist man „in der Luft" mit äußerst klarer 27-MHz-Modulation. Reichweite bis zu 32 km über Land und 48 km über Wasser. Sichere Verbindung gewährleisten fünf quarzkontrollierte Sende- und Empfangskanäle. Besondere Vorzüge sind der eingebaute Störbegrenzer, eine einstellbare Rauschsperre und eine moderne Empfängerschaltung. Gewicht nur 2,7 kg. Eingebauter Stromversorgungsteil für Netz- und Batteriebetrieb.

Vollständiges Programm von Radio-Industrie- und Fernsehröhren, Lautsprechern, Widerständen, Halbleitern, Dioden usw. Schreiben oder telegrafieren Sie wegen vollständiger Kataloge.



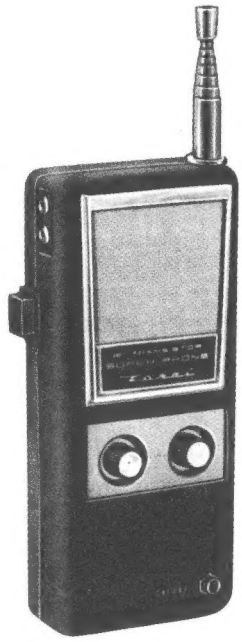
MORHAN EXPORTING CORP.

458 Broadway, New York 13, USA, Telegrammadresse: Morhanex

drahtlos sprechen mit *Tokai*-Sprechfunk

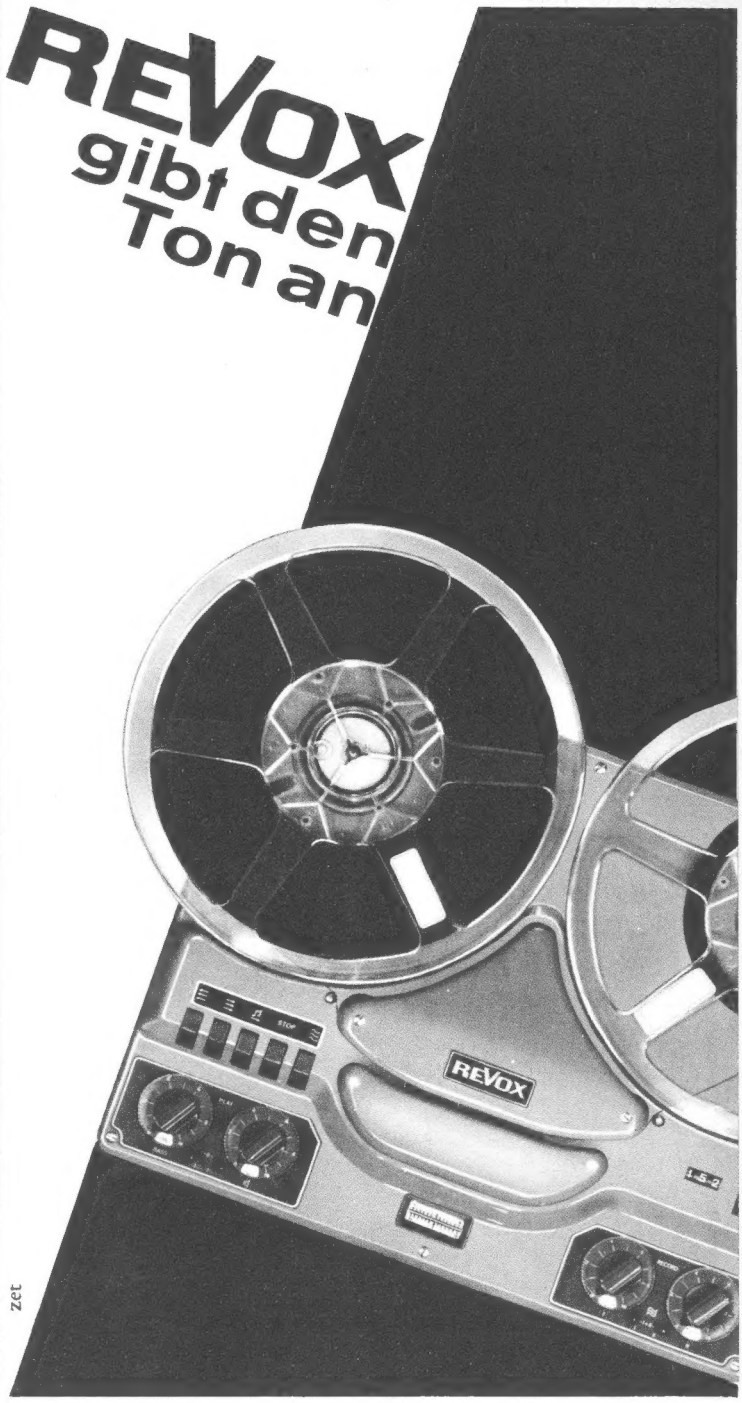
Super phone
TC-130
12 TRANSISTOR

TOKAI-Sprechfunkgeräte sind 100000fach bewährt. Modell TC 130 postgeprüft und unter FTZ-Nr. K 411/63 auch mit Fahrzeugantenne Modell SB 27 zugelassen.
Eingebaute Rauschsperre
Anschlüsse für:
220-V-Netzgerät, 12-V-Autobatterie, Kopfhörer, Mikrofon, Außenantenne.
Folg. Zubehör im Preis enthalten:
1 Ledertasche
1 Tragriemen
1 Ohrhörer
1 kleine Ledertasche hierzu
1 Batteriesatz
Lieferung sofort ab Lager
Für den Fachhandel Rabatte
Sämtliche Ersatzteile auf Lager
Eigene Kundendienstwerkstätte



SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH

4 DÜSSELDORF Adersstraße 43 Telefon 0211-23737/15538
Fernschreiber 08-587446



Ein Tonbandgerät, mit Schweizer Präzision gebaut, sowohl von anspruchsvollen Amateuren, als auch für beruflichen Einsatz in der ganzen Welt verwendet.

TECHNISCHER STECKBRIEF:

Stereo-Tonbandgerät REVOX F 36. Dreimotorenlaufwerk mit polumschaltbarem Tonmotor für Geschwindigkeiten 9,5/19 cm, 2 oder 4 Spurausführung. Getrennte Aufnahme- und Wiedergabekanäle ermöglichen Hinterbandkontrolle. Misch- und Multiplaymöglichkeit. 13 Röhren mit 26 Funktionen. 25 cm Ø Spulen. 6 W Gegentaktverstärker mit 21 cm Ø Rundlautsprecher. Anschluß für Fernbedienung. Empfohlener Verkaufspreis DM 1460,--

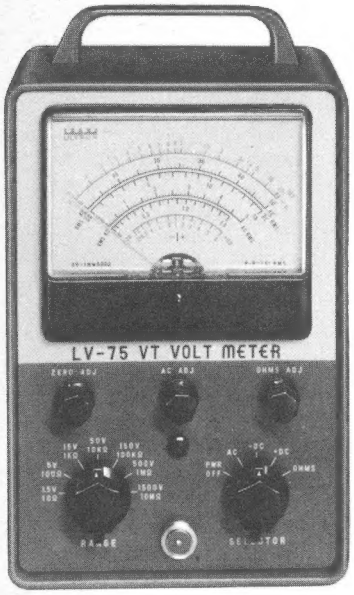
Bitte, fordern Sie ausführliche Unterlagen bei der REVOX G.m.b.H. Abt. 1, 78 Freiburg, Langemarckstraße 112 an.

Bei Aufnahmen musikalischer und literarischer Werke Urheberrecht beachten!

Neu... von ULTRON

RÖHRENVOLTMETER

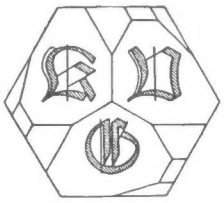
LV 75



nur DM 185.—

Technische Daten:
Gleichspannungs-Meßbereiche 0 ... 1,5/5/15/50/150/1500 V; Eingangswiderstand 11 MΩ (1 MΩ im Tastkopf); Eingangskapazität 2,4 pF max; Meßgenauigkeit ± 3% Skalenendwert; Wechselspannungs-Meßbereiche 0 ... 1,5/5/15/50/150/1500 Veff; Eingangswiderstand 800 kΩ (bei 1 kHz); Eingangskapazität des Tastkopfes 85 pF im Bereich 1,5/5/15/50/150 Veff / 70 pF im Bereich 500/1500 Veff; Meßgenauigkeit ± 5% Skalenendwert; Frequenzbereich (Bezugsfrequenz 1 kHz) 100 Hz ... 1 MHz (Meßfehler 0%) / 25 Hz ... 2,5 MHz (Meßfehler 3%) / 20 Hz ... 4 MHz (Meßfehler 10%); dB-Skala −10 ... +6 dB / Meßbereich −10 ... +66 dB; Widerstandsmessungen 0,2 Ω ... 1000 MΩ in 7 Meßbereichen, Meßgenauigkeit 3% des Skalenbogens.
Zubehör: Umschaltbarer Universal-Tastkopf PB-2 mit Abschirmkabel und Masseanschluß. Ohmmeter-Batt., Bedienungsanleitung.

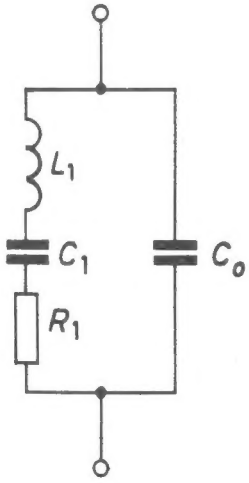
DR. HANS BÜRKLIN München 15, Schillerstr. 40 · Düsseldorf 1, Kölner Str. 42



Kristallverarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz



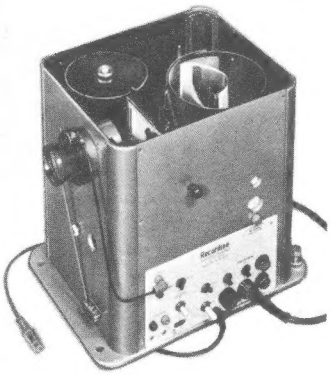
Ferner liefern wir:

- Normalfrequenzquarze
- Ultraschallquarze
- Filterquarze
- Druckmeßquarze
- Amateurquarze
- Spezialquarze

6924 Neckarbischofsheim

Tel.: 07263-777 Telex: 0782590 Telegr.: Kristalltechnik

Registrierkamera »RECORDINE«



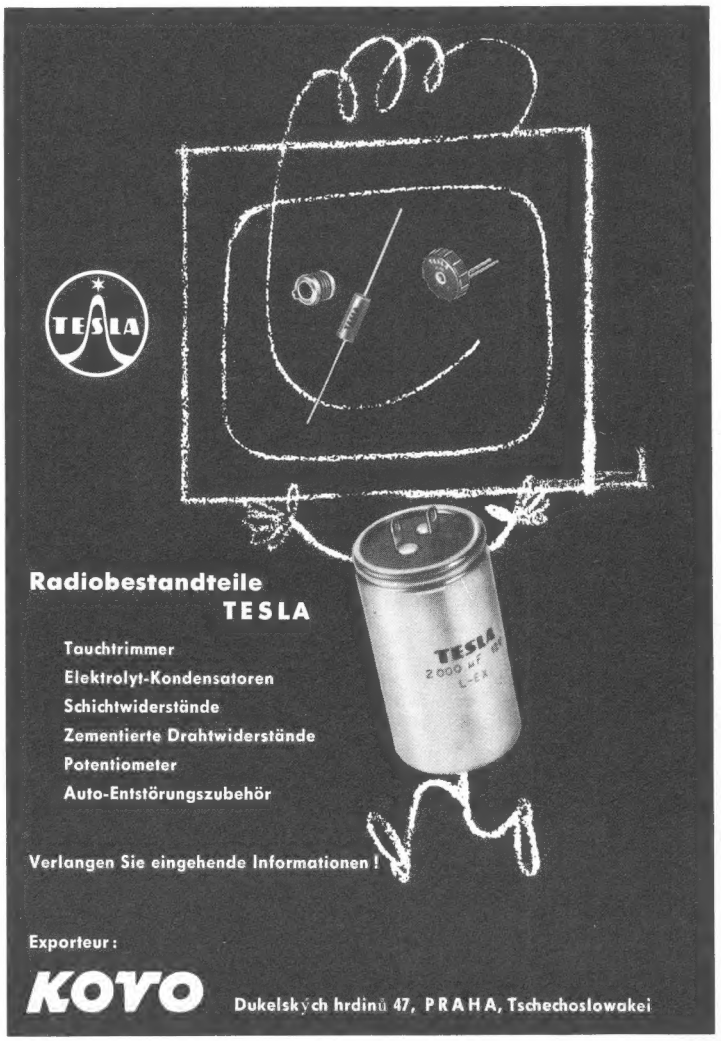
Zum guten Elektronenstrahl-Oscillographen brauchen Sie eine vielseitige und gute Registrier-Kamera

Für Papier- und Filmablauf und Einzelbilder, 11stufiges Schaltgetriebe, netzsynchrone Geschwindigkeit. Vielfache Automatik der Hilfsfunktionen, Sonderwünsche berücksichtigt

Alle Papierbreiten: 100-70-60-45-35 mm, auch kombiniert.
Maximale Geschwindigkeit: 5000 oder 2000-1000-500-200 mm/sec.
Getriebe: 2000:1 in 11 Stufen 1:2 oder 1:2,5.
Elektrisch automatisiert sind: Verschluß-Öffnung, Einkupplung der Papierbewegung, Numerator-Fortschaltung (dreistellig).
Blitzbelichtung des Numerators, Kippstillsetzung, Einzelbild-Kipp-Auslösung, Leeranzeige, Papierlauf-Rückmeldung, Einzelbild-Wiederholung, Zeitmarken, Osci-Aufhellung.

DR.-ING. J. F. TÖNNIES

78 Freiburg im Breisgau · Schöneckstraße 10 · Fernsprecher: (0761) - 46383



DIE MATSUSHITA ELECTRIC-STORY

FOLGE 4

2.500.000 NATIONAL-Radios produziert Matsushita Electric in einem Jahr. Damit ist Matsushita Electric der größte Radio-Hersteller der Welt. Unser Bild zeigt die langen Fließbänder, an denen ausgebildete Facharbeiterinnen Transistor-Radios herstellen.

Das prominente amerikanische Nachrichtenmagazin „Time" widmete ihm eine Titelgeschichte von fast fünf Seiten. Die Zeitschrift würdigte damit die großartige Leistung eines führenden Mannes im Wirtschaftsgeschehen der freien Welt: Des Japaners Konosuke Matsushita. Er ist der Gründer von Matsushita Electric, Japans größtem Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeräten. Daß er heute über ein Weltunternehmen mit fast 40 000 Mitarbeitern und 50 großen Werken gebietet, verdankt er vor allen Dingen seinem konsequent vertretenen Grundsatz: Dem Verbraucher Produkte von höchster Qualität zu bieten. Zugleich gewann Matsushita Electric durch eine solide und marktgerechte Preispolitik überall das Vertrauen des Handels. Die Produkte von Matsushita Electric sind unter dem Namen NATIONAL in mehr als 120 Ländern ein Begriff für Qualität geworden.

Hier bringen wir für unsere Leser die erstaunliche Geschichte von Konosuke Matsushita und seinem Werk.

2.500.000 Radios im Jahr

Matsushita Electric zählt auf dem Gebiet der Transistorentechnik zu den größten und führenden Unternehmen der Welt. In einer der weltgrößten Transistorenfabriken produziert das Unternehmen Grundteile für elektrische Erzeugnisse, die die Basis für mehr als hundert weitere Industriezweige bilden — u. a. Fernsehen, Radiotechnik, Automation, Elektronenhirne. Mit Transistor-Geräten ist Matsushita Electric vor allem auch in Europa bekannt geworden. Neben Transistor-Radios sind es vor allen Dingen die Tonbandgeräte, Sprechanlagen und neuerdings auch Transistor-Fernsehgeräte, mit denen Matsushita Electric seinen Ruf als Qualitätsproduzent in Europa festigte.
Dabei ist eines wichtig: Alle Bauteile der von Matsushita Electric gefertigten Geräte werden in eigenen Werken hergestellt. Für einen Großteil der Produktion wird die Automation eingesetzt. Darüber hinaus trägt die Fingerfertigkeit und die spezielle Erfahrung vieler tausend Facharbeiter dazu bei, Geräte von einem hohen Qualitätsstandard zu produzieren.

8 Fernsehgeräte in 1 Minute

Die Gesamtlänge des Fließbandes in der Fernsehgeräte-Fabrik von Matsushita Electric beträgt 6 Kilometer. Jede Minute laufen 8 Fernsehgeräte gebrauchsfertig von diesem Band. Das ergibt im Monat eine Produktion von zirka 100.000 Geräten. Matsushita Electric zählt zu den wenigen Herstellern, die auch Bildröhren in eigener Produktion fertigen. Während seines zehnstündigen Weges über eine 800 Meter lange Produktionsstrecke wird jedes NATIONAL-Fernsehgerät nicht weniger als 270 Prüfungen unterzogen. Für diese Leistung erhielt Matsushita Electric die höchste Auszeichnung für Qualitätskontrollen: den Deming-Preis!

Qualität sichert die Zukunft

Das klare Bekenntnis zur Produktion von Qualitätsprodukten hat Matsushita Electric zum Weltrang geführt. Was könnte ein Unternehmen Besseres tun, als nach einem erfolgreichen Prinzip unentwegt weiterzuarbeiten. Matsushita Electric wird so handeln. Die Unternehmensleitung ist davon überzeugt, daß auch der deutsche Fachhandel und der deutsche Verbraucher dieses Bestreben als gemeinsames Interesse anerkennen werden.

Fortsetzung in der nächsten Ausgabe

So hilft Ihnen MATSUSHITA ELECTRIC bei Ihrem Verkaufsgespräch. Unser Bild zeigt die Titelseite des sechsseitigen dreifarbigen Prospektes von MATSUSHITA ELECTRIC. Er enthält das deutsche Lieferprogramm. Jedes Gerät ist abgebildet und mit ausführlichen technischen Daten und Preisen versehen. Mit einem Wort: eine Verkaufshilfe, auf die Sie nicht verzichten sollten. Fordern Sie diesen für Sie kostenlosen Prospekt bei Ihrem nächsten Fachgroßhändler für MATSUSHITA ELECTRIC-Produkte an. Seine Anschrift ist unten rechts in dieser Anzeige aufgeführt.

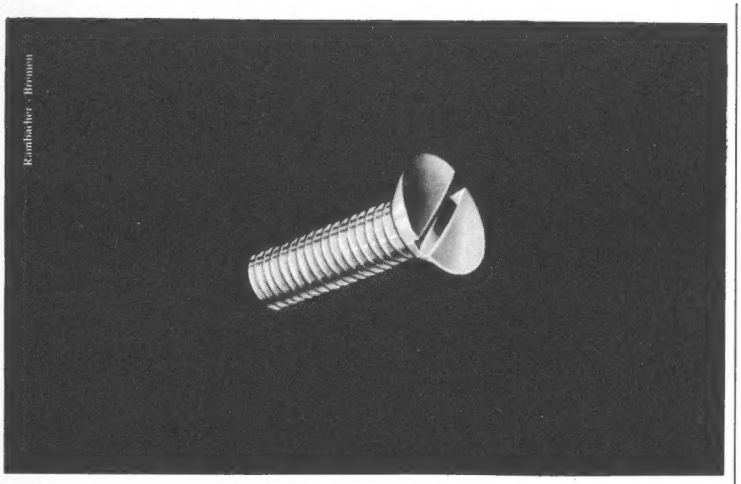
Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektro-Geräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

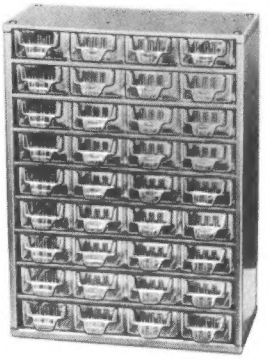
Generalvertretung für Deutschland

TRANSONIC Elektrohandelsges. m.b.H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystr. 22, Tel. 24 52 52
HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HULS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & CO., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KUCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GMBH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut.



Wie Sie diese Schraube unter 215 anderen finden.

Mit einem Blick und einem Griff ins raaco-Magazin. Durchsichtige Schubfächer mit durchsichtigen Zwischenwänden ersparen Ihnen das Suchen.
Unterteilungen bis zu 216 Einzelfächern bietet allein dieses eine raaco-Magazin. Für größere Teile gibt es größere Schubfächer. Und 24 Magazin-Kombinationen. Für Tisch oder Wand.
Bitte, verlangen Sie unseren Hauptkatalog.



425 A nur DM **59,50**

raaco ®

Handelsgesellschaft für Lagersysteme und Organisationstechnik mbH
2 Hamburg 1, Steindamm 35

---

35 Jahre Arlt-Kataloge – immer besser, immer ausführlicher!

Der **Arlt-Bauteile-Katalog 1963**
ist noch heute das ideale Nachschlagewerk!

- **Mit 496 Seiten,**
- **über 8 000 Artikeln**
- **über 40 Bausätzen**
- **über 1 600 Abbildungen**
- **und über 30 Schaltbildern**

ist er der bisher größte aller Arlt-Kataloge.

Es wäre ein unmögliches Vorhaben, alles hier aufzuführen was dieser Katalog enthält und was er an Belehrung zu geben hat, denn er ist nicht nur ein Preisverzeichnis, sondern ein Helfer und ein Nachschlagewerk für alle, die an Funk und Elektronik interessiert sind.

Die Schutzgebühr beträgt unverändert DM 2.50, Nachnahme Inland DM 4.–, Vorkasse Inland DM 3.30, Vorkasse Ausland DM 3.60.

Arlt RADIO ELEKTRONIK

4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 37336, Tel. 80001, Telex 08-587343

1 Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Str. 27, Postf. 2
Postsch. Berlin-W 19737, Tel. 681104, Telex 01-83439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 40103

2semestrige, staatl. genehmigte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

(Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit zweimal 3wöchigem Seminar und Examen.)

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2/1963 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Funksprechgerät General TG 103 A

Massives, verchromtes Ganzmetall-Gehäuse. Ein bewährtes Gerät, denkbar einfach zu bedienen.

In stabiler, schwarzer Ledertasche mit Trageriemen. 9-V-Batteriebetrieb. Netzanschluß und Ohrhörer möglich.

Technische Daten:
11 Transistoren
Frequenzbereich 27 MHz
Größe 17x6,9x4 cm
postgeprüft unter
FTZ-Nr. K 388/62

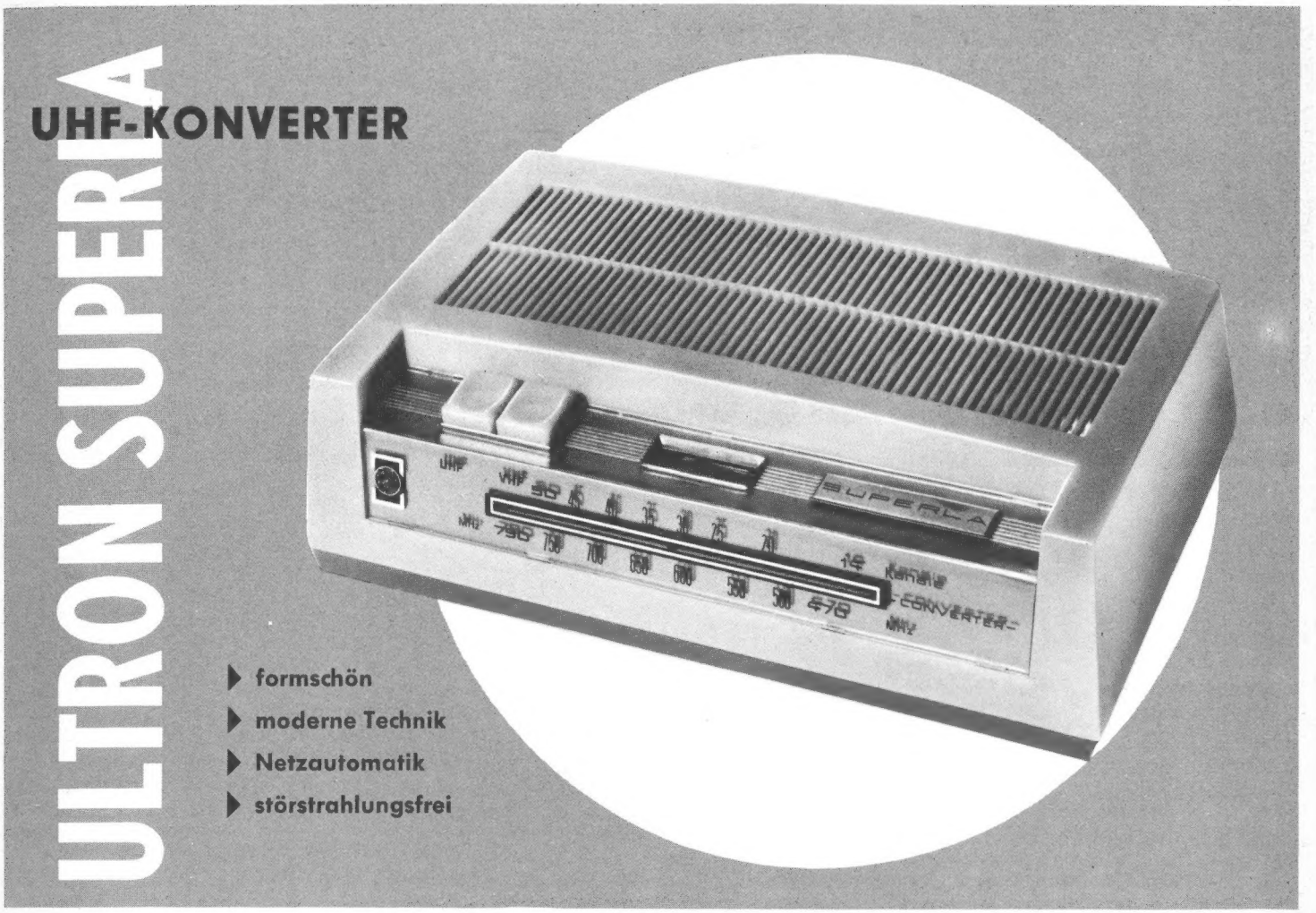
Frequenzgruppen u. Verwendungsmöglichkeiten

1 Polizei, Feuerwehr, Zoll, DRK, DLRG, THW usw.
2 Gas-El-Werke, Vermessungsämter, Verwaltungs-Behörden
3 Industrie, Hoch-, Tief-, Brücken-, Straßenbau
4 Handel und Gewerbe (Antennenbau) Sport und Jagd

Unverbindlicher Richtpreis DM 305.– per Stück mit Zubehör. Interessante Spanne für den Fachhandel.

Importeur:
ELEKTRO-HANSA GMBH
433 Mülheim/Ruhr
Schloßstr. 5-7, Ruf 45330

Zuständig für OPD-Bezirke Köln – Koblenz – Trier:
W. MEIER & CO., Köln
Moltkestr. 8, R. 235451



Technische Daten

Röhrenbestückung: EC 88, EC 86
Drucktastenschaltung: UHF - VHF
Frequenzbereich: 470-790 MHz
FTZ-Nr.: DH 20276

Eingang: / Ausgang: 240 Ω symmetrisch
Netzanschluß: 220 V ∾, 13 W
Netzautomatik

Der UHF-Konverter »ULTRON-SUPERLA« ist störspannungsfrei, nach den Bestimmungen der Deutschen Bundespost. Garantiekarte liegt jedem Gerät bei.

BÜRKLIN

Dr. Hans Bürklin

8 MÜNCHEN 15
Schillerstraße 40
Telefon 555083
Telex 05-22456

4 DÜSSELDORF 1
Kölner Straße 42
Telefon 357019
Telex 08-587598

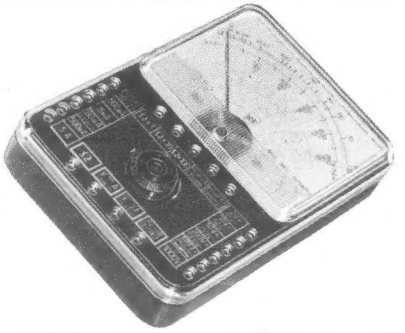
MILANO ICE ITALIA

Vielfach-Meßinstrumente

Modell 60

5000 Ω/V, Klasse 2, 25 Meßbereiche
Gleichspannung: 10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 1/10/100/1000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 618, 0,25 ... 100 A
Kapazität: 1 ... 750 µF
Widerstand: 1 Ω ... 2 MΩ
4 dB-Bereiche: −10 ... +62 dB
Abmessungen 60/680 C: 126 x 85 x 28 mm
25 kV-Hochspannungstastkopf
für beide Meßgeräte lieferbar.

Preis DM 74.-



Präzision + Preiswürdigkeit = ICE

Modell 680 C

20000 Ω/V, Klasse 2, 44 Meßbereiche
Gleichspannung: 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V
Gleichstrom: 0,05/0,5/5/50/500/5000 mA
Wechselspannung: 2/10/50/250/1000/2500 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 616, 0,25 ... 100 A
Kapazität: 0,05/0,5/15/150 µF
Widerstand: 1 Ω ... 100 MΩ
5 dB-Bereiche: −10 ... +62 dB
Frequenz: 50/500/5000 Hz

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet Schäden bei 1000facher Überlastung (max. 2500 V) des gewählten Bereiches!

Preis DM 115.-

Preise verstehen sich inkl. Batterie, Meßschnüre und Tasche

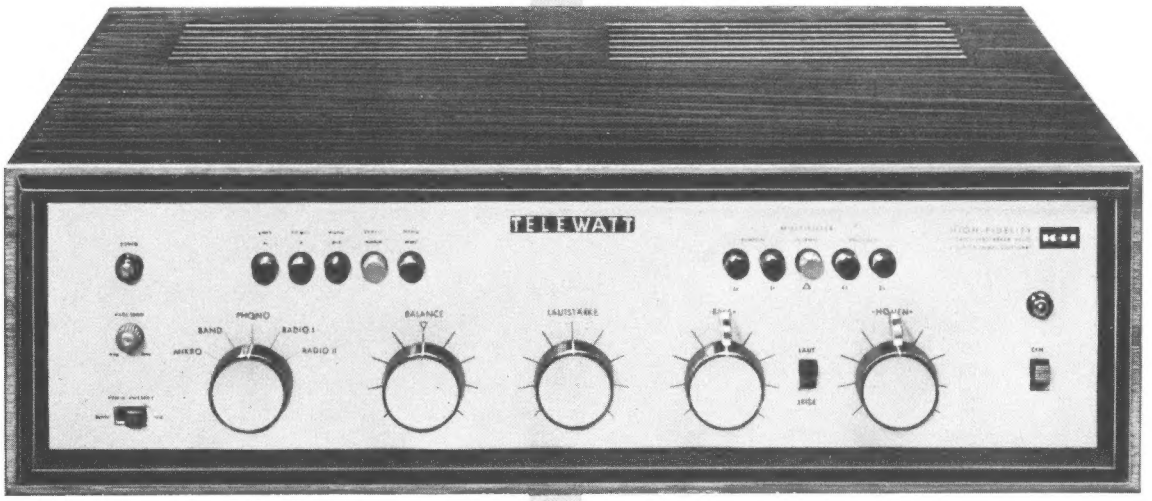
ICE MAILAND Generalvertretung Erwin Scheicher

8 München 59, Brünnsteinstraße 12

Lieferung nur über den Fachhandel

TELEWATT
HIGH-FIDELITY

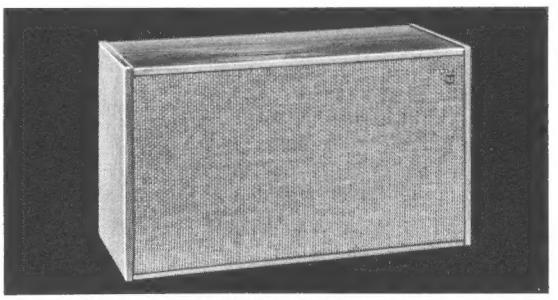
stellt vor:



VS-71 STEREOVERSTÄRKER

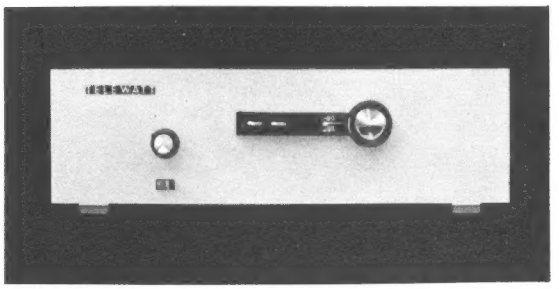
Weltspitzenklasse · Musikleistung 90 Watt · Dauertonleistung 70 Watt · Klirrgrad bei Nennleistung nur 0,1 Prozent · Intermodulation nur 0,6 Prozent · Getrennte Baß- und Höhenregler für jeden Kanal · Verlangen Sie die ausführliche Druckschrift mit dem ungekürzten Prüfbericht der Phys.-Techn. Bundesanstalt VS-71 H in Holzgehäuse DM 1280.–

TL-3 REGAL-LAUTSPRECHER
Studio-Qualität · Drei Lautsprecher in Sonderausführung · hervorragende Baßwiedergabe durch Tieftonsystem TR-4 mit Res. Freq. 16 Hz · Membrane mit Druckausgleich · Mittel- und Hochtonsysteme in Spezialausführung übertragen mittlere und höchste Freq. bis 20000 Hz · Schalldruck des Hochtonsystems regelbar · Weitere interessante Angaben finden Sie in der Druckschrift TL-3
DM 530.–



TL-3 HI-FI-STUDIO-LAUTSPRECHER

FM/SX FM-STEREO-TUNER
FM - Stereo - Vorsatzempfänger für normale und stereofonische FM-Rundfunksendungen. Ausgereiftes Spitzengerät das sich in USA bestens bewährt hat.
DM 990.–



FM/SX FM-STEREO-TUNER

KLEIN + HUMMEL STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Die besten Amateur-Tonaufnahmen 1963

So wie der Fotoapparat zu eigenem Gestalten von Bildern anregt, so tut dies das Tonbandgerät auf akustischem Gebiet. Nationale und internationale Wettbewerbe sollen dieses amateurmäßige Gestalten von Tonbandaufnahmen fördern. In der Bundesrepublik veranstaltet der *Ring der Tonbandfreunde* einmal jährlich einen nationalen Wettbewerb als Vorentscheidung zum internationalen Wettbewerb der besten Tonaufnahme. An dem Nationalen Wettbewerb kann jeder Tonbandgeräte-Besitzer aus der Bundesrepublik und aus West-Berlin teilnehmen.

Die nationale Vorentscheidung fand in diesem Jahr am 28. und 29. September in München unter dem Patronat der Uher-Werke statt. Eine Jury von achtzehn Mitgliedern aus der elektroakustischen Industrie und aus der Fachpresse prüften in diesen beiden arbeitsreichen Tagen eine große Zahl von Einsendungen. Leider schieden mehrere Bänder von vornherein aus, weil die formellen Bedingungen nicht eingehalten waren. Das ist durchaus keine Pedanterie des Preisgerichtes, denn die Vorschriften sind technisch und programmäßig wohl erwogen und müssen auch bei den anschließenden internationalen Ausscheidungen streng beachtet werden. Die Jury stellte von 119 Einsendungen folgende Sieger fest:

Hauptsieger für die beste Mono-Aufnahme wurde *Philipp Schäfbuch*, Finthen, mit einer frisch arrangierten Schulsendung „Schön ist die Welt, drum Brüder laßt uns reisen". Preis: Ein tragbares Tonbandgerät Uher 4000 Report S mit Zubehör.

Hauptsieger in der Kategorie Stereo-Aufnahmen wurde der *Tonbandamateurclub Leverkusen*. Er gestaltete recht lebendig einen Dialog nach einer Erzählung von Kurt Tucholsky. Allerdings sei dahingestellt, ob die Stereo-Technik wirklich einen Vorteil bietet, wenn in einem Gespräch lediglich ein Sprecher von rechts und der andere von links ertönt. Preis: Eine Lautsprecher-Schallwand Perless für 25 Watt.

Das neue Gesamtverzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei fügen wir der deutschen Auflage der vorliegenden FUNKSCHAU-Ausgabe bei. Die drei vergnügten Röhrenmänner wollen Sie mit dem heutigen Stand der RPB bekanntmachen. Die nach Sachgebieten geordnete Übersicht auf der 2. und 3. Seite des Verzeichnisses sagt Ihnen, welche Bände auf den verschiedenen Fachgebieten vorliegen. Bitte bewahren Sie dieses Verzeichnis gut auf; es wird Ihnen bei Fachliteratur-Bestellungen gute Dienste leisten. – Leser im Ausland können das neue RPB-Verzeichnis bei der für ihr Land zuständigen Vertretung oder unmittelbar beim Franzis-Verlag in München anfordern.

Die weiteren Sieger wurden nach Plätzen gewertet. Auf den Platz 1 kam *S. Meyer zu Hoberge*, Herdecke, für eine wirklich sehr gekonnte Multi-Playback-Aufnahme für Gitarre. Preis: Ein Dynacord-Stereoverstärker.

Den Platz 2 belegte wiederum der *Tonbandamateurclub Leverkusen* mit einer Hörfolge „Klänge aus der guten alten Zeit". Geschildert wird darin die Geschichte einer Drehorgel, untermalt durch Originalaufnahmen von Drehorgeln auf Jahrmarktsplätzen. Preis: Ein Tonbandgerät Sabafon TK 125–S.

Auf den Platz 3 kam *Friedhelm Fuchs*, Dortmund, mit einer musikalischen Playback-Aufnahme. Preis: Ein Telefunken-Echomixer.

Platz Nr. 4 wurde *Rita Maas*, Dortmund, zuerkannt für ein Hörspiel „Angst". Die Szene war glänzend und gekonnt gesprochen und technisch einwandfrei; bedenklich erscheint uns jedoch das Thema. Es wird darin beschrieben, wie eine Frau durch raffinierte Machenschaften in einen fürchterlichen Angstzustand versetzt wird, um diese Äußerungen der Angst heimlich für eine Amateur-Tonbandaufnahme aufzuzeichnen. Preis: Ein Philips-Tonbandgerät Typ Recorder EL 3300.

Auf den 5. Platz kam *Wilhelm Glückert*, Mainz, mit einer Dokumentarsendung „Berlin hat wieder die Freiheit gewählt". Preis: Ein BSR-Tonbandgerät TD 2.

Platz 6 belegte *Karl Duschek*, Braunschweig, mit einer fast kabarettreifen Hörsendung „Seine Majestät". Preis: Ein Sennheiser-Mikrofon MD 211.

Der 7. Platz wurde *Hermann Quenbaum*, Hildesheim erteilt für seine Musik-Playback-Aufnahme „Diana"; dieser ältere Schlager wurde sehr hübsch arrangiert und gespielt. Preis: Ein Graetz-Transistorradiogerät Grazia 1131.

Den 8. Platz errang *Klaus Rainer Scherer*, Opladen, mit einer gesprochenen Groteske „Kennedy". Preis: Ein AKG-Mikrofon Typ D 19 C.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

NF-Transistoren

AC

AC 125 und AC 126 für Vor- und Treiberstufen

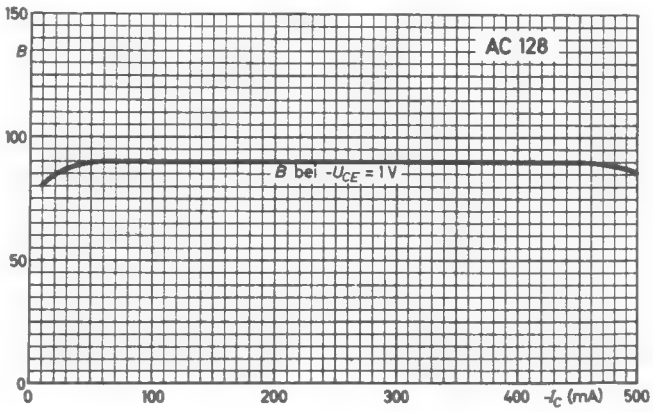
Beide Transistoren weisen gegenüber ihren Vorgängertypen wesentliche Verbesserungen auf, vor allem hinsichtlich Stromverstärkung und Frequenzverhalten. Die größere Stromverstärkung kann entweder zur Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit oder zu einer wirkungsvollen Gegenkopplung ausgenutzt werden.

AC 128 für Endstufen

Bei diesem Transistor ist die Spannungsfestigkeit größer als bei seinem Vorgängertyp. Er ist vorwiegend für die Verwendung in Gegentakt-B-Stufen mit Ausgangsleistungen um 1 W bestimmt. Die Gleichstromverstärkung ist jedoch in einem so weiten Bereich unabhängig vom Kollektorstrom, daß der Klirrfaktor auch noch bei Ausgangsleistungen über 2 W sehr klein gehalten werden kann.

	$-U_{CE\,max}$	$-I_{C\,max}$	f_β	β
AC 125	32 V	100 mA	17 kHz	125
AC 126	32 V	100 mA	17 kHz	180
AC 128	32 V	500 mA	15 kHz	

Alle 3 Transistoren haben die Standard-Gehäuseform TO 1

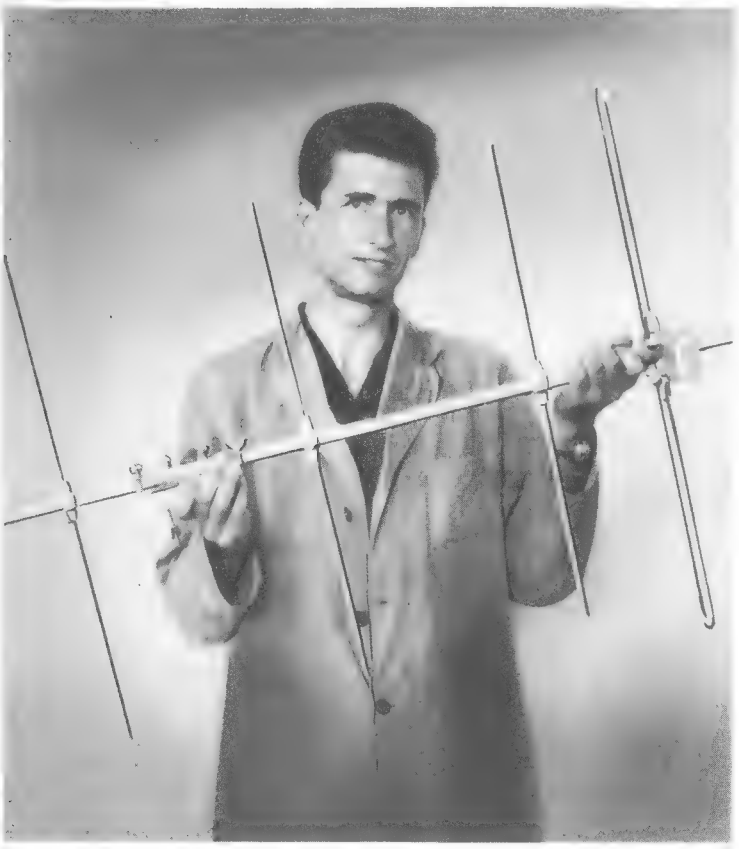


VALVO GMBH HAMBURG 1

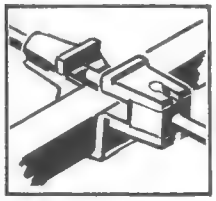
H 0862 / 483

KATHREIN

KATHREIN ANTENNEN BAUREIHE K63



Die KATHREIN-Fernseh-Antennen der Baureihe „K 63" müssen Sie in der Hand gehabt haben, um sie beurteilen zu können. Sie sind robust, stabil und leicht zu montieren, wie alle KATHREIN-Antennen. Aber die Antennen der KATHREIN-Baureihe „K 63" bieten Ihnen noch weitere ganz entscheidende Vorteile:

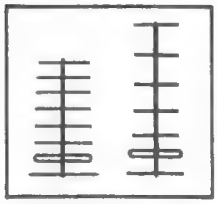


Rostsicher . . .

durch verbesserte Elementhalterung ohne Gewinde und ohne Anziehen von Muttern, die bewährte Anticorbehandlung und feuerverzinkte Mastschellen

Geräumiges Anschlußgehäuse . . .

mit der echten Schnellklemmung für Bandleitung, zum Anklemmen der Leitung ohne Abisolieren und ohne Schraubenzieher, Anpassung an 60 Ohm durch zusätzlichen Übertrager für F I bis F V



Neuartige Dimensionierung . . .

und vereinfachtes Typenprogramm bei F III ergeben verbesserte Kennwerte, einfachere Auswahl, kleinere Verpackung und geringeren Raumbedarf bei der Lagerung.

KATHREIN Antennen

Robust und zuverlässig, jetzt noch schneller zu montieren

F 007 0763

ANTON KATHREIN ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Platz 9 wurde ebenfalls von *Wilhelm Glückert* belegt, der bereits der Sieger von Platz 5 war. Den Preis, einen Saba-Regiemixer, erhielt er für eine humorvolle Dialektsendung „Der Sachse an der Himmelstür".

Auf den 10. Platz kam *Jürgen Hellmund*, Hannover, mit einer technisch und künstlerisch hochwertigen musikalischen Darbietung eines Kirchengesanges. Preis: Ein Peiker-Mikrofon.

Insgesamt wurden 92 Preise im Werte von rund 9 000 DM verteilt. Fünf besonders geeignet erscheinende Aufnahmen wurden von der Jury ausgewählt. Sie werden als deutscher Beitrag zur internationalen Ausscheidung nach Lüttich geschickt.

Im allgemeinen konnte man an den vielen Einsendungen die Liebe und die Mühe der Produzenten erkennen. Es waren viele gute Ansätze vorhanden, jedoch sollte das Gesamt-Niveau noch besser werden. Insbesondere bei den Hörfolgen und bei den Hörspielen müßte man sich mehr an die Gesetze der Hörspieltechnik halten. Geräusche sollen nur einen Szenenwechsel andeuten, aber nicht ständig die Sprache überlagern. Auch überwog bei diesen Themen viel zu sehr der Kriminalreißer mit knallenden Schüssen, Polizeisirenen und quietschenden Bremsen. Limann

Ein Transistor-Bauheft

Im Grunde geht es dem heutigen Transistorradio-Freund genauso wie demjenigen, der sich vor rund vierzig Jahren sein erstes Röhren-Audion zusammenbaute: Beide finden und fanden in der Literatur gute Anregungen, aber wer nicht gerade sehr gute Marktkenntnisse besitzt, scheitert am Beschaffen der erforderlichen Bauteile „aus einer Hand".

Das Versandhaus Radio-Fern hatte eine gute Idee: Das vorliegende Bauheft mit 112 Seiten führt verschiedene Schaltungen an, die sich vom Empfänger über Nf-Verstärker aller Art, Lichtschranken, Strahlungsmeßgeräte und Gleichspannungswandler bis zum praktischen Meßgerät erstrecken. Alles erforderliche Material ist laut Stückliste oder sogar in Gestalt von Bausätzen lieferbar. Genaue Lagepläne erleichtern den Selbstbau, praktische Winke helfen dem Interessenten, und ein kurzgefaßter Katalogteil führt alle jene Bauteile an, die zum Basteln gehören. Die Schrift, die sich besonders an die jugendlichen Leser wendet, ist mit viel Sorgfalt und Liebe zur Sache zusammengestellt. Das Bauheft wird nur gegen eine Schutzgebühr abgegeben (*Radio-Fern GmbH*, Essen). Kü.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

15-W-Transistor-Verstärker für hochwertige Musikwiedergabe.

Ein Fernsteuer-Kleinsender für maximal drei Tonfrequenzen.

Berechnung und Aufbau eines *elektronisch geregelten Kleinnetzteils.*

Anwendung und Schaltungstechnik von *Kapazitätsdioden.*

Die neue fernbedienbare Senderzentrale der Deutschen Bundespost für den Übersee-Funkdienst.

Nr. 21 erscheint am 5. November 1963 · Preis 1.60 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf 63 83 99.

Berliner Geschäftsstelle: 1000 Berlin 30, Potsdamer Str. 145. – Fernruf 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Amateursender werden in Fernseh- und Rundfunkgeräten gehört!

Auch Störungen durch industrielle Hochfrequenzgeneratoren und sonstige Funkdienste

Beim Funkstörungsmeßdienst der Deutschen Bundespost gehen immer wieder Meldungen von Teilnehmern ein, bei denen der Fernsehton durch einen in der Nähe arbeitenden Amateursender beeinträchtigt wird. In den meisten Fällen ist dabei das Bild einwandfrei, dagegen hört man die Sendungen des Amateurs gleichzeitig mit dem Fernsehton. Beim Zudrehen des Lautstärke-Einstellers am Empfänger verschwindet dann der Fernsehton, jedoch ist der Amateursender immer noch, oft dann sogar noch lauter, zu hören. Eine Überprüfung der Amateurstation ergibt meist, daß diese dem Stand der Technik entspricht, und daß sie keine unzulässigen Ober- oder Nebenwellen ausstrahlt.

Was ist nun hier die Ursache? Die Grundfrequenz des Amateursenders gelangt über die Antennen- oder Netzleitung, mitunter auch durch Direkteinstrahlung auf den Tonfrequenzteil des Fernseh- oder Rundfunkempfängers. Hier erfolgt am Gitter der ersten Tonfrequenz-Verstärkerröhre eine Audiongleichrichtung, d. h. es findet eine Demodulation statt, so daß der Sender unabhängig von der Stellung des Lautstärke-Einstellers zu hören ist. Ältere Fernsehgeräte mit Metallchassis werden weit weniger beeinflußt, weil der Aufbau besser abschirmt als bei Geräten mit der offenen gedruckten Schaltung.

Aber auch in Phonokoffern mit Verstärker und in Tonbandgeräten wurden bereits ungewollt Sendungen von Amateuren gehört.

Störungen durch industrielle Hochfrequenzgeneratoren und sonstige Funkanlagen

Nicht nur Amateurstationen, sondern auch in unmittelbarer Nähe des Teilnehmers befindliche industrielle Hochfrequenz-Generatoren, Hochfrequenz-Heilgeräte und sonstige Funkanlagen, die mit wesentlich höheren Leistungen arbeiten, können mehr oder weniger stark den Empfang des Fernsehtones stören. Während die Amateursendung vom Fernsehteilnehmer leicht selbst zu identifizieren ist, werden die von den vorgenannten Anlagen verursachten Störungen meist auf Fehler im eigenen Fernsehgerät zurückgeführt.

So macht sich die Einstrahlung eines industriellen Hochfrequenzgenerators auf den Tonfrequenzverstärker als Brummton bemerkbar. Auch ein versierter Fernsehtechniker vermutet in diesem Fall im Empfänger einen schadhaften Elektrolytkondensator und ermittelt die eigentliche Ursache wohl nur selten.

Da Zehntausende dieser Anlagen, die den postalischen Vorschriften entsprechen, in Deutschland im Betrieb sind, so dürften eine erhebliche Zahl von Teilnehmern unter derartigen Störungen leiden, deren Quelle bisher noch nicht erkannt wurde.

Läßt sich das Mithören der Amateurstation und die Störung durch industrielle Hf-Generatoren usw. vermeiden?

Alle diese Beeinträchtigungen des Rundfunk- und Fernsehempfanges lassen sich beheben, aber nicht bei der Funkstation oder am Hf-Generator, sondern durch geeignete schaltungstechnische Maßnahmen an den Empfängern. Meist genügt es hier, in die Leitung zum ersten Gitter, direkt an der Röhrenfassung der ersten Nf-Verstärkerröhre, entweder eine Ferroxcube-Hf-Drossel oder eine RC-Kombination (Widerstand 100 kΩ in Reihe und 100 pF nach Masse) zu legen. Diese Teile kosten nur wenige Pfennige.

Wie sieht die Rechtslage aus?

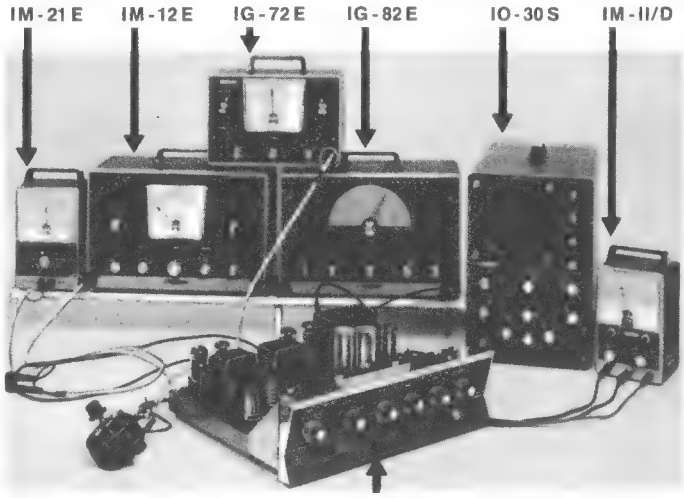
Wenn der den Fernseh- oder Rundfunkempfang beeinträchtigende Amateursender oder die Funkstation dem Stand der Technik entspricht, so besteht für den Besitzer dieser Anlage keine Verpflichtung, die Sendungen einzustellen oder die betroffenen Empfangsgeräte bei den Teilnehmern so abzuändern, daß die Sendungen nicht mehr gehört werden. Es ist auch gar nicht ratsam, wenn der Amateur selbst einen derartigen Eingriff in den betreffenden Empfänger vornimmt. Dadurch kann nämlich ein eventuell noch bestehender Garantieanspruch seitens des Herstellers erlöschen, auch wird nachher oft der Amateur für die später gar nicht in diesem Zusammenhang am Gerät auftretenden Fehler bzw. Schäden verantwortlich gemacht.

Bereits vor Jahren schon wurde die Industrie aus den Kreisen des Deutschen Amateur-Radio-Clubs auf diese Umstände aufmerksam gemacht und gebeten, die Fernsehempfänger im Tonfrequenzteil schaltungsmäßig so aufzubauen, daß Beeinträchtigungen durch Amateursender nicht vorkommen können. Leider hat man diesem Wunsche nicht Rechnung getragen. Zum Teil wurde von den Herstellern vorgebracht, daß die Fernsehgeräte „so scharf kalkuliert" seien, daß der Betrag für die zusätzlich benötigten Bauelemente nicht aufzubringen ist. Das sind die gleichen Argumente, wie sie

HEATHKIT® von Daystrom

Direkt vom Hersteller zum Endverbraucher

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren **kostenlosen Katalog 1963/64** mit über 100 Meß-, Hifi-Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt**



2 x 25 W-Stereo-Verstärker AA-100 E
mit abgenommenem Gehäuse

Ein vorbildlicher, preiswerter NF-Meßplatz

IM-11/D Universal-Röhrenvoltmeter
Das ideale Gerät für Fertigungskontrolle und Service
Bausatz: DM 168,– **Gerät: DM 229,–**

IM-21 E NF-Millivoltmeter zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, mit dB-Skala für Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen
Bausatz: DM 249,– **Gerät: DM 289,–**

IG-72 E Dekaden-RC-Generator von 10 Hz . . . 100 kHz mit eingebautem Meßinstrument. Der Klirrfaktor von 20 Hz . . . 20 kHz ist kleiner als 0,1 %
Bausatz: DM 289,– **Gerät: DM 339,–**

IG-82 E Sinus-Rechteckgenerator mit einem Frequenzbereich von 20 Hz . . . 1 MHz. Beide Wellenformen können gleichzeitig und unabhängig voneinander – entnommen werden.
Bausatz: DM 389,– **Gerät: DM 494,–**

IM-12 E Klirrfaktormeßbrücke. Der Klirrfaktor im Frequenzbereich 20 Hz . . . 20 kHz ist direkt in Prozent ablesbar.
Bausatz: DM 369,– **Gerät: DM 479,–**

IO-30/S Breitbandoszillograf mit 13-cm-Schirm und 2 Festfrequenzen für Bild und Zeile speziell für FS-Kundendienstwerkstätten
Bausatz: DM 585,– (IO-12 E) **Gerät: DM 699,–**

Alle Bausätze und Geräte mit 220-V-Netzanschluß

Hifi-Lautsprecher-Boxen	von DM 169,– bis DM 599,–
Hifi-Verstärker (Mono)	von DM 99,– bis DM 499,–
Hifi-Verstärker (Stereo)	von DM 199,– bis DM 1052,–
Hifi-Stereo-Tuner	von DM 539,– bis DM 1250,–
Funkamateursender	von DM 259,– bis DM 2795,–
Funkamateurempfänger	von DM 238,– bis DM 2390,–
Lehr- und Demonstrationsgeräte	von DM 229,– bis DM 1789,–
Nautische Hilfsgeräte	von DM 475,– bis DM 1869,–

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,– ab sofort auch auf Teilzahlung

ROHREN

ANDARD ELEKTRIK LORENZ AG STUTTGART
höftsbereich Bauelemente

gegen die Entstörung der Zündfunkenanlagen bei den Kraftfahrzeugen vorgebracht wurden. Die Automobilindustrie behauptete damals auch, daß die Kalkulation des Wagens keine drei Mark für die Grundentstörung des Fahrzeuges zuläßt, bis diesbezügliche VDE-Bestimmungen erlassen wurden.

Die Rundfunkindustrie muß daher gewärtig sein, daß der Funkstörmeßdienst der Bundespost die beschwerdeführenden Fernseh- und Rundfunkteilnehmer an die Radiowerkstätten bzw. *an den Hersteller* verweist, um die Mängel bei den Empfängern zu beheben, wenn festgestellt wurde, daß der Amateursender technisch einwandfrei arbeitet.

Die Zahl der Amateursender und kommerziellen Funkstationen steigt

In Deutschland gibt es bald 10 000 lizenzierte Amateursender, und die Zahl ist ständig im Steigen begriffen. Mit einer erheblichen Zunahme der Stationen ist zu rechnen, wenn die neuen Vorschriften für Amateurfunkstellen in Kraft treten. Dann wird nämlich eine neue Lizenzklasse C für Telefoniebetrieb auf allen Amateurbereichen zwischen 144 MHz und 22 GHz (VHF und UHF) geschaffen. Diese Lizenz kann nach Ablegung einer technischen Prüfung erworben werden, während die vielen sehr schwer fallende Morseprüfung nicht mehr gefordert wird. Damit ist es nun weiteren Kreisen möglich, sich auf funktechnischem Gebiet – sei es im Rahmen des Amateursportes oder der beruflichen Weiterbildung – zu betätigen. Auch dürften sich Sprechfunkanlagen im 27-MHz-Band für die verschiedensten Zwecke auf Grund der neuen Bestimmungen sehr stark vermehren. So ist also in Zukunft mit einer zunehmenden Beeinträchtigung des Rundfunk- und Fernsehempfanges durch Funkstationen zu rechnen.

Störungssichere Empfänger – ein neues, aber gutes Verkaufsargument

Die Funkindustrie wäre gut beraten, wenn sie die Fernseh- und Rundfunkgeräte schaltungsmäßig so aufbauen würde, daß Beeinträchtigungen des Empfanges durch benachbarte Funkstationen, Hf-Heilgeräte und Hf-Generatoren nicht auftreten können. Dadurch werden nicht nur die Funkstörmeßstellen der deutschen Bundespost von solchen sie gar nicht betreffenden Beschwerden entlastet, sondern auch unnötiger Ärger bei den Amateuren, Fernsehteilnehmern und den Herstellern wird vermieden.

Diejenige Fabrik, die hier den Anfang macht und dies werbemäßig entsprechend herausstellt, hat ein gutes neues Verkaufsargument. Der Hersteller darf auch gewiß sein, daß sein Erzeugnis von der großen Zahl der Funkamateure – von denen zahlreiche im Groß- und Einzelhandel tätig sind, allen Bekannten und Nachbarn bestens empfohlen wird. *Egon Koch, Fellbach*

Reisesuper mit Fernsehton-Bereich

Merkwürdig, daß noch kein Mensch auf den naheliegenden Gedanken gekommen ist, den akustischen Teil des Fernsehprogramms mit einem weiteren Wellenbereich des Transistorempfängers zu erfassen, während der Bildteil dann ohne Tonteil gebaut werden kann. Man könnte dann überall unterwegs den Fernseh-Begleitton aufnehmen. Als ich aber einen solchen Empfänger bei einer der größten deutschen Radiogerätefabriken bestellen wollte, hat man einigermaßen entsetzt reagiert. Ich habe jetzt die Absicht, bei einem Koffergerät den 3-m-Bereich auf 1,5 m zu ändern – mal sehen, was dabei herauskommt.

Dr. Walter von Müller, Bennigsen am Deister

Schon vor Jahren einmal hat die Industrie Tonzusätze für Rundfunkgeräte gebaut, mit denen man den Fernsehton aufnehmen konnte; die Sache schlief aber nach kurzer Zeit wieder ein. Dagegen fanden wir im Vorjahr auf der Mailänder Radioausstellung Kofferempfänger, die tatsächlich den Fernsehbegleitton wiedergeben können, und auch in Schweden sollen solche Geräte lieferbar sein. Offenbar besteht eine gewisse Nachfrage nach solchen Empfängern, denn wir haben in letzter Zeit mehrere diesbezügliche Anfragen erhalten. Man soll aber nicht übersehen, daß ein perfektes Gerät dieser Art die Bereiche I, III und IV/V überstreichen müßte.

Die Redaktion

Soll man Hi-Fi normen?

FUNKSCHAU 1963, Heft 7, Seite 165

Heute finden sich fast in jeder Hi-Fi-Übertragungskette noch schwache Stellen, über die Wissenschaftler, Industrie- und Hi-Fi-Freunde schamhaft hinwegsehen – sehr wahrscheinlich, weil alle sich davor fürchten, den Tatsachen ins Auge zu sehen und das Märchen von der vollendeten Wiedergabe zu zerstören. Noch immer aber ist es so, daß jede Rechnung falsch wird, wenn sie auch nur einen falschen Faktor enthält. Aus diesem Grunde kämpfe ich schon seit Jahren in meinen Veröffentlichungen über Hi-Fi darum, wenigstens den ernsthaften Interessenten klar zu machen, daß der Kult mit den heute gut beherrschten Verstärkern vollkommen sinnlos ist, wenn an anderer Stelle Glieder in der Übertragungskette vorhanden sind, deren Übertragungseigenschaften um Zehnerpotenzen niedriger liegen. Betrachten wir unter diesem Blickwinkel einmal den gesamten Übertragungsvorgang.

Von der elektroakustischen Übertragungskette wird verlangt, daß sie den ursprünglichen Schallvorgang in elektrische Schwin-

Rechargeable Radio
Modell TR-770R (7 Tr.)

packung und geringeren Raumbedarf bei der Lagerung

KATHREIN *Antennen*

Robust und zuverlässig, jetzt noch schneller zu montieren

F 007 0763

ANTON KATHREIN ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

Braucht niemals Batterien

- Automatische Ladung
- Kofferradio
- Taschenlampe - Polilite

Die weltbekannte Marke

CROWN

garantiert **erste** Qualität

Der Hersteller zu dem Sie Vertrauen haben können mit den fortschrittlichsten Fabriken in Japan.

CROWN RADIO GMBH

4 DÜSSELDORF

Alleestraße 35 · Telefon 27372 · Telex 8-587907

gungen und wieder in Luftschall zurückverwandelt, ohne daß bei diesem Übertragungsvorgang das Geringste weggelassen oder hinzugefügt wird. Über das „Weglassen" entscheidet der Frequenzgang, wobei zur Wiedergabe impulsartig verlaufender Schwingungsvorgänge im Klanggeschehen eine Übertragungsbandbreite von wenigstens 20 Hz bis 50 000 Hz nötig ist. Diese Übertragungsbandbreite muß von der gesamten Übertragungskette erreicht werden, nicht nur von Teilen! Das „Hinzufügen" wird bestimmt durch den Grad von Verzerrungen, die auf dem Übertragungsweg entstehen. Sollen die durch diese Verzerrungen hervorgerufenen Veränderungen im Klangbild unhörbar bleiben, so darf – nach allgemeiner Ansicht – der durch die gesamte Übertragungskette erzeugte Verzerrungsanteil den Wert von 1 % nicht übersteigen.

Das sind harte Forderungen, die sich jedoch auch heute schon erfüllen lassen, wenn Kosten und Aufwand keine Rolle spielen und wenn die Übertragung nicht über eine Schallkonserve geführt werden muß. Dies möchte ich anhand der technischen Daten von Spitzengeräten unter Beweis stellen.

Mikrofone mit einem Frequenzgang von 10 Hz bis 50 000 Hz sind als Meßmikrofone erhältlich. Die von ihnen erzeugten Verzerrungen sind vernachlässigbar. Auf dem Gebiete der *Verstärker* können diese Daten mit Leichtigkeit noch überboten werden. Die Verstärkerfrage stellt also überhaupt kein Problem dar. Das am schwierigsten zu beherrschende Glied bilden auch heute zweifellos noch die *Lautsprecher*. Aber auch hier lassen sich die gestellten Forderungen bei entsprechendem Aufwand erfüllen. Die Verwendung von Lautsprecher-Kombinationen, bestehend aus dynamischen Systemen für den Tieftonbereich, elektrostatischen Systemen für den Bereich bis zur oberen Hörgrenze und von Ionen-Lautsprechern für den Ultraschallbereich, gibt die Möglichkeit hierzu. Mit Einschwingvorgängen behaftete Weichen lassen sich durch die Mehrkanaltechnik vermeiden.

Ich stelle die Behauptung auf, daß für einen gemischten Zuhörerkreis auch bei direktem Hörvergleich, d. h. unmittelbarem Übergang von der Originaldarbietung zur Übertragung und umgekehrt, bei einer in Vielkanal-Übertragungstechnik aufgebauten derartigen Anlage kein Unterschied zwischen Original und Reproduktion feststellbar sein wird.

Sehr viel anders wird dagegen das Resultat aussehen, wenn man unter den gleichen Umständen mit der Übertragung über einen zwischengeschalteten Tonträger geht. Nehmen wir die *Schallplatte:*

Ihr Herstellungsgang führt über das Tonband, einen elektromechanisch verlaufenden Überspielvorgang, drei Galvanisierungsprozesse sowie einen Preßvorgang zum fertigen Produkt; ihre Abtastung wieder über ein elektromechanisch arbeitendes Glied mit allen seinen bekannten Mängeln. Das Ergebnis? Ein Frequenzgang von bestenfalls 20 bis 15 000 Hz, Verzerrungen in der Größenordnung von 10 bis 20 %!

Betrachten wir die *Tonbandübertragung* für elektroakustische Zwecke. Frequenzgang: 20 bis 20 000 Hz; Verzerrungen: Bei Vollaussteuerung des Bandes mindestens 3 %, auch bei Studiogeräten.

Kann es wunder nehmen, daß beim Abhören von Übertragungen, die über einen dieser Tonträger gehen, Mängel in der Wiedergabe festzustellen sind, auch wenn die sonstige Anlage dem höchstmöglichen Standard entspricht? Hier liegt meines Erachtens der Punkt, an dem angesetzt werden müßte. Unglücklicherweise gibt es heute praktisch keine Übertragung mehr, die nicht wenigstens einmal den Weg über das Tonband nimmt. Das heißt aber, daß jedes dem normalen Menschen zugängliche Programm-Material diese – nun sagen wir es offen – miserablen elektroakustischen Eigenschaften aufweist.

Will man also echte High-Fidelity der breiten Masse zugänglich machen, so wird man vor allem für qualitativ bessere Schallkonserven sorgen müssen, oder aber man muß das qualitativ einwandfreie Programm-Material über den Rundfunk anliefern. Letzteres würde bedeuten: Mehr Direktübertragungen (die jedoch auch ihre nur zu gut bekannten Mängel haben) oder aber sehr viel hochwertigere Bandgeräte in den Rundfunkstudios, z. B. Video-Bandgeräte, die den elektroakustischen Forderungen angepaßt werden müssen. Nach Einführung des Stereo-Rundfunks stünde dann der Allgemeinheit ein Programm-Material zur Verfügung, das nach Überwindung der sehr wahrscheinlich zu erwartenden Kinderkrankheiten als weitgehend perfekt anzusprechen wäre.

Und nun noch meine Antworten auf die in der Überschrift Ihres Leitartikels gestellten Fragen „Soll man Hi-Fi normen? – Läßt sich Hi-Fi normen?" Ja, unter allen Umständen und so weit es mit den heutigen Mitteln möglich ist! Daß dies nur recht und schlecht sein wird, ist uns allen klar. Aber selbst eine unvollkommene Normung ist besser als gar keine und wird dazu beitragen, die Dinge voranzutreiben und wird der Klärung der Begriffe dienlich sein.

Was die der Normung zugrunde zu legenden Prüfverfahren angeht, so sehe ich dafür nur eine vernünftige Möglichkeit, nämlich eine konsequente und rücksichtslose Anwendung des *Rechteckprüfverfahrens auf sämtliche Geräte der Übertragungskette.* Die Ergebnisse werden verheerend sein, aber man muß endlich einmal den Mut finden, offen die Schwächen unserer heutigen Übertragungsgeräte zu bekennen, denn nur so besteht eine Hoffnung, sie mit der Zeit zu beseitigen. Ich selbst habe mir vorgenommen, demnächst einmal solche Tests durchzuführen, und ich werde auch nicht zögern, deren Ergebnisse zu veröffentlichen, da ich glücklicherweise zu den wenigen vollkommen unabhängigen Fachleuten gehöre.

F. A. Loescher, Davos-Glaris (Schweiz)

LORENZ-RÖHREN

SEL STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG STUTTGART
Geschäftsbereich Bauelemente

Neue internationale Buchstabiertafel

*FUNKSCHAU 1963, Heft 14, Seite *950*

Bei der neuen internationalen Buchstabiertafel setzt die Aussprachebezeichnung in der dritten Spalte Kenntnisse der englischen Sprache voraus, wie sie von allen Beteiligten am Sprechverkehr auf See und in der Luft verlangt werden. Da aber nicht von jedem Amateur angenommen werden kann, daß er wenigstens die Grundlagen der englischen Sprache beherrscht, soll hier der Versuch unternommen werden, die Aussprache so anzugeben, daß auch ein Deutscher verstanden wird, wenn er sich der Bezeichnungen der neuen Tafel bedient. Vollständig kann das nicht gelingen, wie das gelegentliche Abhören des Flug- und Seeverkehrs zeigt: In den allermeisten Fällen hört man die Ausspracheweise der Muttersprache oder auch eines Dialektes durch. Selbst innerhalb der Vereinigten Staaten soll es im Luftverkehr zu Verständigungsschwierigkeiten kommen, weil ein Amerikaner aus den Nordoststaaten einen anderen aus Texas oder Neumexiko nicht unter allen Umständen versteht.

A	Alfa	Äl-fah
B	Bravo	Brah-voh
C	Charlie	Tschah-lih
D	Delta	Dell-tah
E	Echo	Eck-oh
F	Foxtrott	Foks-trott
G	Golf	Golf
H	Hotel	Hoh-tel
I	India	In-dih-ah
J	Julietta	Djew-lih-ett
K	Kilo	Kei-loh
L	Lima	Lih-mah
M	Mike	Meik
N	November	No-vem-be
O	Oscar	Oss-kah
P	Papa	Pah-pah
Q	Quebec	Kwih-beck
R	Romeo	Row-mih-oh
S	Sierra	Sih-err-ah
T	Tango	Täng-ho
U	Uniform	Juh-ni-fohm
V	Victor	Vik-tah
W	Whisky	Wiss-kih
X	X-Ray	Ecks-rei (ei getrennt gesprochen)
Y	Yankee	Jäng-Kih
Z	Zulu	Suh-luh

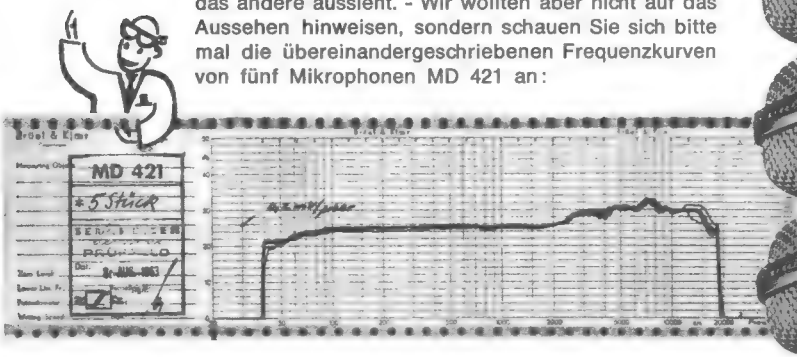
Dabei bleibt immer noch die schwierige Aussprache des R übrig, das keine andere europäische Sprache als das Englische kennt. Auf alle Fälle muß man sich selbst längere Zeit die Aussprache der Buchstabierwörter durch Engländer und Amerikaner anhören, bevor man sich der Tafel mit Aussicht auf Verstandenwerden bedienen kann. —dy

zitate

Die Weltmacht Rundfunk und Fernsehen – gewiß ein problematisches Wort – soll in wenigen Zahlen angedeutet werden: Die Zahl der Rundfunkteilnehmer dürfte inzwischen mehr als 420 Millionen betragen, und die von über 3 000 Fernsehsendern ausgestrahlten Programme werden mit schätzungsweise 125 Millionen Geräten empfangen. Wenn man zugrunde legt, daß mit diesen Rundfunk- und Fernsehgeräten der Besitzer und im Durchschnitt zwei bis drei Familienmitglieder hören und sehen, ergibt das, gemessen an der Zahl der Weltbevölkerung von schon über 3 Milliarden Menschen, eine Versorgung von etwas mehr als der Hälfte dieser Zahl. Aber die weitere Entwicklung, das lassen die Zuwachsraten ebenso erkennen wie Ermittlungen und Pläne in den Entwicklungsländern, wird rasch vorangehen. Verhandlungen von Rundfunk- und Fernsehfachleuten aus den afrikanischen Ländern führten zu einem Frequenz-Plan, der allein in Afrika in den nächsten zehn Jahren 7 000 Fernsehsender vorsieht. (*Dr. Zickermann* auf der Telefunken-Pressekonferenz zur Funkausstellung Berlin, 1. September 1963.)

1 wie das andere

Kein Kunststück, meinen Sie, daß ein Mikrophon wie das andere aussieht. - Wir wollten aber nicht auf das Aussehen hinweisen, sondern schauen Sie sich bitte mal die übereinandergeschriebenen Frequenzkurven von fünf Mikrophonen MD 421 an:

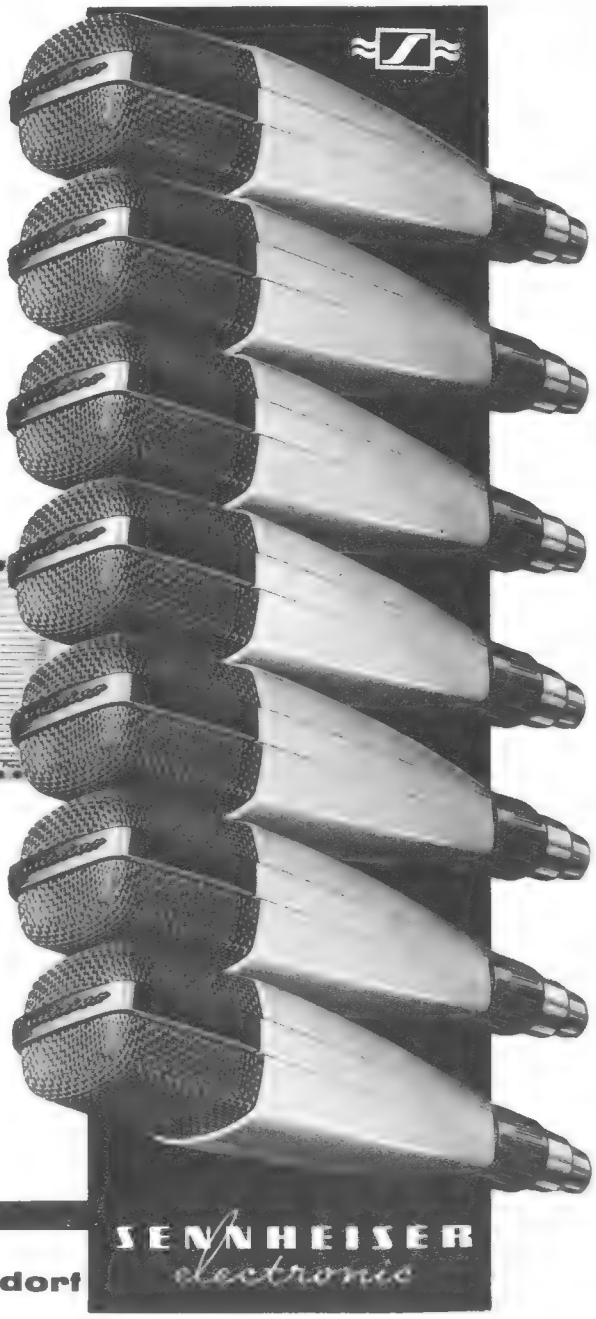


Viele dachten, wir hätten e i n e Kurve fünf Mal auf einen Streifen gezeichnet. Nein, hier handelt es sich um die Frequenzgänge von fünf wahllos herausgegriffenen Richtmikrophonen MD 421!

Bei Sennheiser sind alle Mikrophone eines Typs gleich

Diese Behauptung können Sie bei unseren Studio-Mikrophonen selbst nachprüfen, denn die Original-Prüfprotokolle liegen immer bei. Mehrfache Kontrollen Stück für Stück garantieren Ihnen, daß unsere Prospektangaben stimmen. Das trifft auch für ganz einfache Modelle zu, denn

Sennheiser prüft jedes Mikrophon auf Herz und Nieren



Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

35. Jahrg. 2. Oktober-Heft 1963 Nr. 20

Nicht nachbaureif

Neben zahlreichen anderen Aufgaben hat es sich die FUNKSCHAU zum Ziel gesetzt, ihre Leserschaft über gute Ideen und Vorschläge zu unterrichten, die jemand irgendwo in der Welt veröffentlicht hat. Sie sollen gewissermaßen als Anregung der technischen Phantasie der Leser dienen und erfüllen diesen Zweck auch. Von manchen dieser Ideen hört und sieht man nichts mehr; andere entpuppen sich im Laufe der Zeit als wahrer Fortschritt, der fernerhin seinen Platz in der Radio- und Fernsehtechnik behält. Die *Orientierung der Leserschaft* ist also der Hauptzweck derartiger Veröffentlichungen, die meist auf Originalarbeiten in ausländischen Fachzeitschriften zurückgehen, nicht aber der Nachbau.

Immer wieder kommt es vor, daß ein Leser eine solche Anregung als Bauanleitung betrachtet und nachzubauen versucht. Es sei ausdrücklich gesagt: *versucht!* Denn meist kommt nicht viel dabei heraus, und wenn es doch geklappt hat, hört man nichts davon; die FUNKSCHAU hat einen zufriedenen Leser mehr.

Wie kommt es aber, daß die angegebenen Schaltungen nicht immer funktionieren, wenn sie gebaut werden? Der Verfasser muß doch die Schaltung ausprobiert und in Ordnung befunden haben, sonst würde er nicht darüber schreiben! Tatsächlich arbeitet das vom Verfasser gebaute Gerät auch zufriedenstellend, aber er gibt nur das Schaltbild, nicht die Art der Einzelteile und den Aufbau an. Es gehört beispielsweise zu den Tücken von Generatoren für Hoch- und Niederfrequenz, daß sie meist auf allen möglichen Frequenzen schwingen, nur nicht auf derjenigen, für die sie gebaut wurden. Wilde Kopplung führt zur Selbsterregung auf einer zufälligen Frequenz; unglücklicher Aufbau läßt den erwünschten Effekt im Brummen untergehen.

Hier beginnt nun der an Kummer gewöhnte Fachmann mit wohldurchdachten Maßnahmen, um wilde Schwingungen und Brummen zu beseitigen. Er arbeitet mit Gegenkopplung, Drosseln und Kondensatoren; wenn es gar nicht anders geht, ändert er die Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis, schirmt Leitungen ab oder führt sie auf anderen Wegen. So kommt er nach längerem Experimentieren zum erwünschten Ziel, nämlich zu einem Gerät, das seine Aufgabe ohne störende Nebenerscheinungen erfüllt. Wenn er einen Schritt weitergeht, beschreibt er die auf solchem Wege gefundene Anordnung mit allen Tücken und Schwierigkeiten in einer Zeitschrift. Dann ist aus der ursprünglichen „Anregung" eine „Bauanleitung" geworden, die man einer größeren Zahl von Interessenten zum Nachbau empfehlen kann.

So einfach und klar die Dinge im Schaltbild zu sein scheinen, so viel Ärger bereiten sie selbst dem Fachmann. Es gehören nicht nur Fachkenntnisse und Erfahrung zum Bau einer solchen Schaltung, sondern vielfach auch eine Art sechster Sinn.

Was soll man angesichts dieser Tatsachen einem Lehrling antworten, der es sich in den Kopf gesetzt hat, sein Gesellenstück nur nach einer *Anregung* zu bauen! Mit einem hilfesuchenden Brief an den Verfasser des Referates aus einer ausländischen Zeitschrift beginnt oft eine kleine Tragödie, weil ein Leser sich erst dann an den Autor wendet, wenn bereits zahlreiche Nachbauversuche fehlgeschlagen sind. Geld und Mühe wurden reichlich aufgewendet, aber der Erfolg ist ausgeblieben. Der gute Rat, einen Nachbauversuch erst gar nicht zu unternehmen, kommt zu spät. Und was kann man aus der Ferne besser vorschlagen, zumal man keinerlei Begriff vom Können des Erbauers und dem Ergebnis seiner Bemühungen hat. Es ist schon gut, wenn der Rat des Referenten befolgt und der Versuch aufgegeben wird.

Anders ist es mit den Veröffentlichungen, die ausdrücklich als „Bauanleitung" bezeichnet sind. Zu ihnen gehört regelmäßig nicht nur das Schaltbild, sondern auch eine Beschreibung des Aufbaues unter Angabe der Herkunft der benutzten Einzelteile. Wenn man sich an eine solche Bauanleitung hält, hat man viel Aussicht, zum erwünschten Erfolg zu kommen, d. h. zu einem Empfänger oder Gerät, das einem Freude bereitet. Als stiller Zuschauer kann man in Geschäften für Bastlerteile aufschlußreiche Erfahrungen zu diesem Thema sammeln. Da verlangt ein Kunde einen Widerstand von 10 kΩ und zwar ein ganz bestimmtes Fabrikat. Ist es gerade nicht vorrätig, so gelingt es dem sehr bewanderten Verkäufer oft nur mit Mühe, einen Widerstand der Firma X durch einen solchen der Firma Y zu ersetzen. Man sieht daran, mit welch gläubigem Vertrauen viele Leser an die Veröffentlichungen ihrer Zeitschrift glauben. Und solches Vertrauen darf nicht enttäuscht werden.

Was tun – um hier einmal einen Blick über die Grenzen zu werfen – ausländische Zeitschriften, um ihre Leser vor Fehlschlägen beim Nachbau von Schaltbildern zu bewahren? In der ganzen Welt gibt es eine einzige, die zu jedem derartigen Artikel einen Vermerk bringt, in dem zu lesen steht, daß die Redaktion der Zeitschrift das vom Verfasser gebaute Gerät erprobt und geprüft hat, daß also das Musterexemplar zufriedenstellend funktioniert. Mehr kann nicht getan, eine gewisse Garantie nur bei strikter Befolgung einer Bauanleitung gegeben werden. Aber selbst sie setzt voraus, daß der Erbauer eines Gerätes gewisse Fachkenntnisse und vor allem handwerkliche Fähigkeiten besitzt.

Dr. A. Renardy

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Nicht nachbaureif 557

Neue Technik
Schrittmacher für das Herz 558
Lichtempfindlicher Kunststoff für Bildaufzeichnung 558
Moderne Hi-Fi-Geräte 558
Neuartiger Stereo-Tonkopf 558

Rundfunktechnik
Der Berliner Sender-Wirrwarr 559

Elektroakustik
Elektroakustische Zentrale der Technischen Universität Berlin ... 562
Universalverstärker für Tanzkapellen .. 573

Fernsehtechnik
Der erste elektronische Normwandler für das Fernsehen 563

Kommerzielle Technik
Ein Dipolgürtel umschließt die Erde 564
Satelliten als Navigationshilfe 564

Antennen
Selektiv-Verstärker für direkte Antennenspannungs-Messungen 565

Ingenieur-Seiten
Störaustast-Schaltungen für die Impulsabtrennstufe in Fernsehempfängern .. 569

Schallplatte und Tonband
Tonband-Zusatzgerät für veränderliche Bandgeschwindigkeit 575
Schallplatten für den Techniker 576

Meßtechnik
Direktanzeigendes β-Meßgerät für Transistoren 577
Säuredichte-Anzeiger für Bleiakkumulatoren 578
Störbegrenzer für niederohmigen Empfängerausgang 578

Servicetechnik
Rentabler Fernseh-Service 579

Stromversorgung
Hochspannung aus Niederspannungstransformatoren 580
Schutzwiderstände beim Hochspannungs-Netzteil 580

Werkstattpraxis
Anodenbatterie als Störquelle 581
Gravieren leicht gemacht 581
Klein-Ladegerät 581

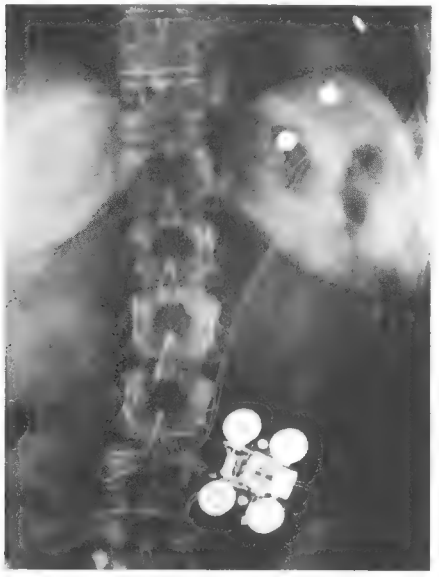
Fernseh-Service
Bild und Ton ausgefallen 581
Ungefährliches Beseitigen von defekten Bildröhren 582

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik, 3. Stunde 583

RUBRIKEN:
Neuerungen / Neue Druckschriften / Geschäftliche Mitteilungen 582

Schrittmacher für das Herz

Auf der Ausstellung für Industrielle Elektronik in Basel fand Anfang September ein künstlicher Schrittmacher für das Herz besonderes Interesse, der von Ärzten des St. Georges Hospital in London in Zusammenarbeit mit einer englischen Firma entwickelt wurde und der zum Einpflanzen in den menschlichen Körper auf operativem Wege bestimmt ist. Der aus einem Epoxydharz der Firma Ciba hergestellte Block mißt



Der operativ in den Körper eingesetzte Transistor-Oszillator überträgt seine Impulse an die am Herzen befindlichen Elektroden und „synchronisiert" somit den Herzschlag

4 cm × 5,5 cm × 2 cm und wiegt nur hundert Gramm. Die genannten Harze bieten elektronischen Komponenten einen hervorragenden Schutz gegen Feuchtigkeit, Chemikalien, Hitze und mechanische Einwirkungen.

Das Schrittmachergerät mit der englischen Bezeichnung „Pacemaker" enthält einen Transistor, der die Impulse erzeugt und aussendet. Vier Batterien mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von drei Jahren speisen die Anlage. Die ebenfalls neu entwickelten flexiblen Elektroden widerstehen der Belastung, der sie durch die vielen Millionen Herzbewegungen ausgesetzt sind. Zur Sicherheit werden sie überdies doppelt ausgeführt. Sie sind so gestaltet, daß ein Auswechseln des Gerätes ohne größeren chirurgischen Eingriff und mit geringer Beanspruchung der Verbindung zum Herzen möglich ist. Das *Bild* zeigt in einer Röntgenfotografie einen in den menschlichen Körper eingesetzten Herzschrittmacher.

Lichtempfindlicher Kunststoff für Bildaufzeichnung

In Weiterentwicklung des vor einigen Jahren von der General Electric Co. bearbeiteten Verfahrens für die thermoplastische Aufzeichnung von Bildfolgen auf Kunststoff-Film wird jetzt von der gleichen Firma die fotoplastische Bildaufzeichnung für Einzelbilder angekündigt (engl.: ppr-system = photoplastic recording).

Ein transparenter Kunststoff-Film bekommt zunächst in der Dunkelkammer eine elektrostatische Ladung und wird dann mit einer normalen Kamera belichtet, wodurch die elektrostatische Ladung entsprechend dem projizierten Bild abgebaut wird. Bei der Weiterbearbeitung, vergleichbar mit dem Entwickeln und Fixieren eines Foto-Films, bekommt der Kunststoff-Film in der Dunkelkammer einen Stromstoß von 0,01 bis 0,1 sec Dauer über eine untergelegte leitende Schicht. Dabei erhitzt sich der Film, und seine Oberfläche verformt sich durch die elektrostatischen Kräfte entsprechend dem gespeicherten Bild. Die sofortige Abkühlung hält das aufgenommene Bild als Relief fest.

Für die Bildwiedergabe muß ein optisches Schlierensystem benutzt werden, weil ja keine Schwärzung wie beim fotografischen Verfahren eintritt. Die jetzige Entwicklungsstufe des Verfahrens sichert ein Kontrastverhältnis von 1 : 12, angestrebt wird ein solches von 1 : 250. Weitere Arbeiten betreffen fotoplastische Filme mit besonderer Empfindlichkeit etwa im Infrarotbereich oder für Röntgenstrahlung. Das Reliefbild kann man durch einfache Wärmewirkung wieder löschen, sozusagen ausbügeln. Der Vorzug des Verfahrens ist die extrem hohe Auflösung des Bildes, weil kein Korn wie bei fotografischen Filmen vorhanden ist, so daß sich eine aussichtsreiche Anwendung in der Mikrofotografie eröffnet. Nachteilig ist die Notwendigkeit, eine Schlierenoptik zu benutzen, weiterhin die geringe Empfindlichkeit (= 1 ASA) sowie die Unmöglichkeit, Farbbilder aufzuzeichnen. —r

Moderne Hi-Fi-Geräte

Zwei neue amerikanische Anlagen-Bausteine der *Harman Kardon Inc.*[1]) lassen die typischen Merkmale der modernen Hi-Fi-Technik erkennen. Der 70-W-Transistor-Stereo-Vollverstärker A 1 000 T *(Bild 1)* arbeitet in allen Stufen mit direkter Kopplung. Außerdem entfällt der sonst erforderliche Ausgangsübertrager. Weil das Gerät auf Grund dieser Eigenschaften keine phasendrehenden Elemente mehr enthält, ist eine ungewöhnlich kräftige Gegenkopplung mit allen ihren Vorzügen möglich. Der Frequenzbereich erstreckt sich daher von 10 Hz bis 100 kHz, und zusammen mit der (wegen der kräftigen Gegenkopplung) höchst wirksamen Lautsprecher-Bedämpfung wird eine sehr gute Brillanz in der Wiedergabe erzielt. Störgeräusche sind praktisch nicht vorhanden.

[1]) Vertrieb: Export Division, Dept. 6396, Emec Inc., Plainview, L. I., N. Y.

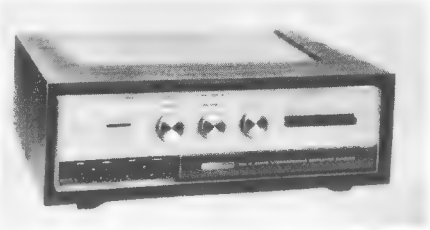


Bild 1. 70-W-Stereo-Verstärker. Der gedrungene Aufbau wird durch Transistorbestückung und Festkörperschaltkreise erzielt

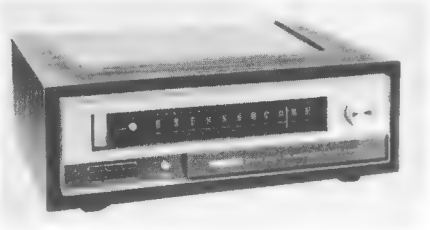


Bild 2. FM-Stereo-Empfänger von Harman Kardon (USA); er ist gleichfalls mit Festkörperschaltkreisen aufgebaut

Ebenso modern und zukunftweisend ist der zugehörige FM-Stereo-Tuner F 1000 T aufgebaut *(Bild 2)*. Auffallende Merkmale sind die eingebauten Mesa-Transistoren und seine Festkörper-Schaltkreise, die einen ungewöhnlich gedrängten Aufbau zulassen. Vier neutralisierte Breitband-Zf-Stufen und ein Breitband-FM-Demodulator sorgen für erstklassige Frequenz-Linearität der abgehenden Steuerspannung. Eine automatische Stereo-Mono-Umschaltung vereinfacht die Bedienung und steuert gleichzeitig eine Lichtanzeige beim Einstellen einer Stereo-Station. Die konstruktive Durchbildung ist ähnlich stabil gehalten wie bei professionellen Nachrichtengeräten, an die höchste Ansprüche gestellt werden.

Neuartiger Stereo-Tonkopf

Für die Fertigungsserie ihrer professionellen Magnettonköpfe entwickelte die Firma *Bogen GmbH*, Berlin, eine Spezial-Stereoausführung für den kommenden Stereo-Rundfunk. Bei der herkömmlichen Halbspuraufzeichnung werden nur etwa zwei Drittel der gesamten Breite des Tonbandes für eine Tonspur ausgenützt, da in der Mitte eine Trennspur von zwei Millimeter Breite ausgespart bleibt.

Wie *Bild 1* und 2 zeigen, sind bei den neuen Magnetköpfen die lamellierten Kernpakete in Doppel-V-Form angeordnet, wodurch die Trennspur zwischen den beiden Kopfspalten auf 0,75 mm verringert werden konnte. Der Gewinn an Aufzeichnungsfläche von

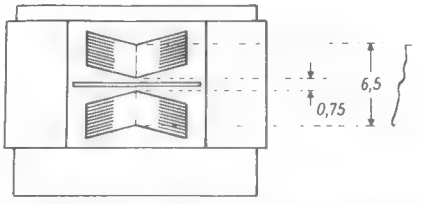


Bild 1. Durch die Doppel-V-Form der Kernpakete konnte die Trennspur von 2 mm auf 0,75 mm verringert werden

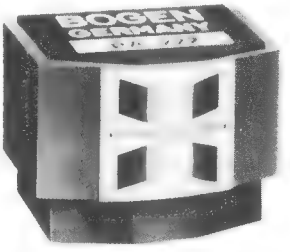


Bild 2. Stereo-Magnetkopf PA 222 für kommerzielle Zwecke

rund 20 % kommt der Qualität der Tonaufzeichnung zugute. Die Spaltbreite des Aufnahmekopfes PA 222 beträgt 20 µm, die des Wiedergabekopfes PW 222 7 µm, die Spalthöhe ist jeweils 2,9 mm. Als Induktivitätswerte werden 7 mH bzw. 80 mH angegeben, und die Übersprechdämpfung bei 1 kHz ist gleich oder besser als 46 dB.

Berichtigung

Elektroakustik

Dynamik-Begrenzer für Musikübertragung

FUNKSCHAU 1963, Heft 16, Seite 443

Das Bild 9 zeigt die mit der Schaltung Bild 5 gewonnene Skala und nicht, wie im Text irrtümlich erwähnt, mit der Schaltung Bild 8. Diese unterscheidet sich in der Skaleneinteilung recht erheblich.

Die in der Einzelteilliste aufgeführten Tonfrequenzübertrager sind von der Firma Gerhard Möller, Transformatoren- und Gerätebau, Hamburg 19, Telemannstr. 56, zu beziehen.

H. BRUNSWIG und G. GOEBEL

Der Berliner Sender-Wirrwarr

Berlin und der deutsche Rundfunk sind untrennbar. In Berlin begann der Unterhaltungs-Rundfunk vor genau 40 Jahren am 29. Oktober 1923, und schon Jahre vorher hatte man die ersten Versuche mit Sendern in Berlin und in seiner Umgebung unternommen. In der FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 463, haben wir mit freundlicher Unterstützung von F. Weichart die Geschichte des ersten offiziellen deutschen Rundfunksenders niedergeschrieben: Mit folgendem Beitrag von Dr.-Ing. Heinrich Brunswig und Dipl.-Ing. Gerhart Goebel wird die Entwicklung der Technik aller Sender in Berlin bis zum Kriege aufgezeigt. Eine solche Zusammenstellung fehlte bisher — allein um die Fakten festzuhalten, mußte die Arbeit verfaßt und gedruckt werden.

Unter nebenstehender Überschrift brachte der *Funk* im ersten Heft des Jahrgangs 1925 einen ärgerlichen Leitartikel über die Vielzahl der damals in der Reichshauptstadt vorhandenen Rundfunksender. Nicht weniger als fünf Berliner Mittelwellensender zählte *prom*, der Verfasser jenes Beitrags, auf — und dabei hatte er schon ein paar übersehen. Ein Glück nur, daß er die heutige Sendersituation in der zweigeteilten Stadt nicht gekannt hat . . .

Als in den Jahren 1923/24 die Deutsche Reichspost den neun regionalen Sendegesellschaften in Deutschland je eine bescheidene Sendeanlage mit 0,25 kW Telefonieleistung zur Verfügung stellte, wurden Sender und Studio noch grundsätzlich in ein und demselben, im Stadtkern gelegenen Gebäude untergebracht, damit der *Detektor-Empfangsbereich* des Senders möglichst viele Menschen umfaßte. Später, als die Post zu höheren Senderleistungen überging, verlegte sie den Sender zur Verbesserung seiner Strahlung an den Rand des bebauten Stadtgebiets; das „Funkhaus" mit seinen Studios verblieb im Stadtzentrum und galt fortan im Volksmund kurzweg als „der Sender", um so mehr, als 1933 die ursprünglich privaten Sendegesellschaften aus Prestigegründen zu „Reichssendern" erklärt worden waren. Vom eigentlichen Sender, von der Hochfrequenz - Strahlungsanlage, sprach man nur noch in Postkreisen. Deshalb wird es manchen überraschen, zu erfahren, daß während der vergangenen vierzig Jahre in Groß-Berlin mindestens 65 Hörrundfunksender errichtet worden sind.

Den *Sender Nr. 1*[1]) hatte F. Weichart Ende September 1923 im Telegraphentechnischen Reichsamt noch aus Laboratoriumsbeständen zusammenbauen müssen. Am 2. Oktober wurde er in dem nahe dem Stadtzentrum gelegenen Haus der Vox-Maschinen AG, Berlin W 9, Potsdamer Straße 4, unter dem Dach aufgestellt, am 18. Oktober begannen die Sendeversuche, und am 29. Oktober 1923 konnte der Sender auf Welle 400 m die ersten, in einem Raum des dritten Stockwerks aufgenommenen Programm-Darbietungen des deutschen Unterhaltungsrundfunks ausstrahlen. Als Leistungsröhre diente eine selbsterregte Röhre RS 15 mit einer Oberstrichleistung von 1,5 kW in induktiver Rückkopplungsschaltung. Eine zweite, nach Heising-Latour parallel zur Schwingröhre geschaltete Röhre RS 15 wurde als Anoden-Modulator benutzt. Eine 3-kW-Einphasen-Wechselstrommaschine von 1 000 Perioden lieferte über Transformator und Edelgas-Doppelweggleichrichter die Anodenspannung von 3 kV; der Heizstrom wurde einem Gleichstrom-Gleichstrom-Umformer 220/36 V entnommen. Die Bedienungsorgane für die Stromversorgung und der eigentliche Sender waren — wie heute wieder — hinter einer Schalttafel montiert. Türkontakte machten die Anlage automatisch stromlos, sobald jemand den Bereich der Hochspannung betrat.

Die T-Antenne, eine sechsdrähtige horizontale Reuse von 30 m Länge mit einer zweidrähtigen Niederführung, war zwischen zwei 18 m hohen Rohrständern ausgespannt, von denen der eine auf dem Dach des Voxhauses, der andere auf dem benachbarten Hotel Esplanade stand. Sie war ohne Zwischenkreis galvanisch an den Anodenkreis der Senderöhre angekoppelt.

Die Trägerwelle dieses ersten Berliner Rundfunksenders war leider ständig mit einem von der Maschinenspeisung herrührenden Störton moduliert, der sich trotz der Mitte November eingeführten Batterieheizung nicht ganz beseitigen ließ. Auch die Parallelröhren-Modulation mit der als Modulator wenig geeigneten Röhre RS 15 bewährte sich nicht, und das anfangs benutzte OB-Fernsprechmikrofon im Verein mit einer BE-Röhre als Vorverstärker und einer Senderöhre RS 5 als Endverstärker ergab einen merkbaren Klirrfaktor (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 463).

Deshalb wurde dieser Sender Nr. 1[2]) bereits nach zwei Monaten, am 28. Dezember 1923, durch den von Telefunken gelieferten *Sender Nr. 2* mit Zwischenkreis und Gittergleichstrom - Modulation ersetzt (*Bild 1*). Er war offen auf einem Tisch mit Rückwand aufgebaut und enthielt eine selbsterregte Röhre RS 15 als Leistungsstufe und eine RS 55 als Modulator. Die Leistung betrug 0,25 kW. Zwei in Serie geschaltete 2-kV-Gleichstrommaschinen lieferten die Anodenspannung; der Heizstrom wurde einer Batterie entnommen. Sender Nr. 1 diente nur noch als Reserve.

Wegen seiner laboratoriumsmäßigen, allen VDE-Vorschriften widersprechenden Ausführung erwies sich dieser Sender Nr. 2 im Betrieb als nicht sicher genug. Er wurde im

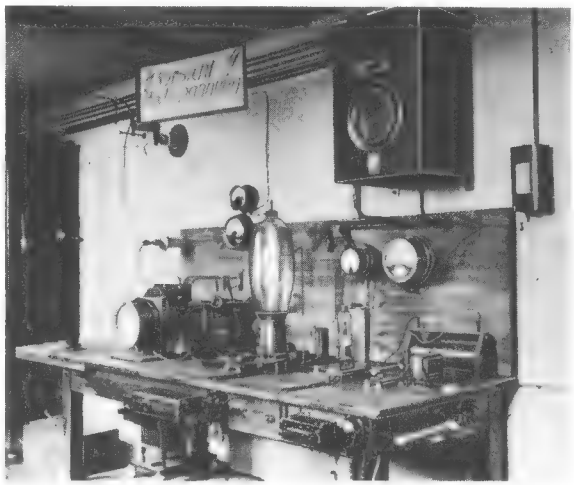


Bild 1. Der Berliner Sender Nr. 2 mit 0,25 kW Leistung, erbaut von Telefunken, aufgestellt im Voxhaus

[1]) Der Übersichtlichkeit halber sind die Sender hier fortlaufend numeriert.

[2]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, S. 464, Bild 3.

Bild 2. Sender Nr. 5 mit 0,75 kW Leistung am Magdeburger Platz (Telefunken)

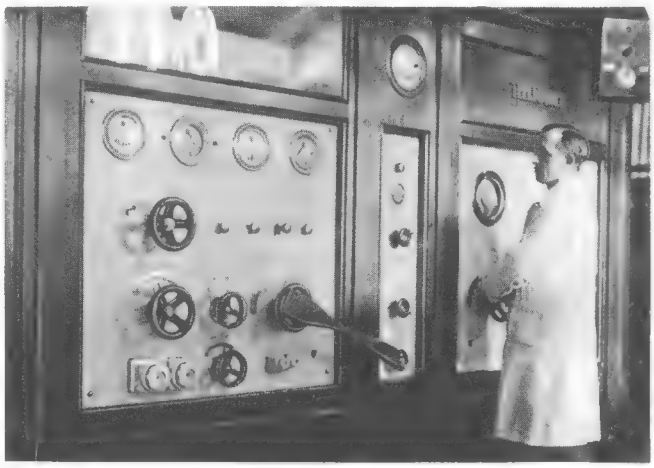


Bild 3a. Bedienungsfeld des Senders Nr. 9 mit 1,5 kW Leistung im „Haus der Funkindustrie" auf dem Messegelände in Berlin-Witzleben (Telefunken)

Juli 1924 durch einen im Telegraphentechnischen Reichsamt nach Telefunken-Zeichnungen gebauten gleichartigen *Sender Nr. 3* ersetzt. Dieser war stabiler ausgeführt als Nr. 2 und bot durch ein vorgesetztes Holzgitter wenigstens einen gewissen Schutz gegen Berührung. Er war bis zum 5. Dezember 1924 im Betrieb.

An Stelle der Reusenantenne auf dem Voxhaus hatte die Post bereits im Frühjahr 1924 zwischen den beiden 80 m voneinander entfernten Rohrständern eine Doppel-T-Antenne errichtet. Trotzdem blieb die Feldstärke im Westen Berlins wesentlich geringer als in den übrigen Stadtteilen, vermutlich weil die umliegenden Gebäude, vor allem die Metallkuppel des Restaurants Rheingold und eine oberirdische Fernsprechlinie, das Strahlungsdiagramm verzerrten. Vorübergehend mußte man zur besseren Versorgung Berlins einen vom Personal der Hauptfunkstelle erbauten 5-kW-Telefoniesender in Königs Wusterhausen auf Mittelwelle im Relaisbetrieb mitlaufen lassen.

Da sich die Antenne auf dem Voxhaus aus räumlichen Gründen nicht mehr nennenswert hätte verbessern lassen, übernahm die Reichspost 1924 eine vorhandene, anerkannt gute vierdrähtige T-Antenne der Dr. Erich F. Huth GmbH. Sie wurde von zwei hölzernen, 35 und 25 m hohen Fischbauchmasten der Rütgerswerke auf den Häusern Lützowstraße 32 und 33/36 am Magdeburger Platz getragen. Der zugehörige, selbsterregte 2-kW-Sender in Huth-Kühn-Schaltung ohne Zwischenkreis mit zwei parallel geschalteten Röhren LS 83 wurde als *Sender Nr. 4* für Rundfunkzwecke umgebaut: Als Modulator erhielt er noch zwei Röhren LS 83 in Heising-Schaltung. Die Anodenspannung von 6 kV lieferte ein 10 000-Perioden-Generator im Verein mit einem Kenotron- oder Hochvakuumröhren-Gleichrichter, der allerdings zu häufigen Störungen Anlaß gab. Der Sender war in zwei Blechschränken untergebracht; der eine Schrank enthielt den Röhrenteil, der andere die Antennen-Abstimmmittel.

Dieser Sender Nr. 4 ergab zwar mit der guten Antenne die erwünschte große Reichweite. Er krankte jedoch infolge seiner starken Aussteuerung und der nur in einem kurzen Bereich linearen Modulations-Kennlinie an einem hörbaren Klirrfaktor. Notgedrungen mußte die Post deshalb beide Sender gleichzeitig betreiben: den tonreinen, aber leiseren Sender „Berlin I" (Nr. 3) im Voxhaus auf Welle 430 m und den vor allem bei Detektorempfang wesentlich lauteren, dafür qualitativ schlechteren Sender „Berlin II" (Nr. 4) auf Welle 500 m.

Um für Berlin nicht dauernd auf zwei Frequenzen senden zu müssen, setzte die Reichspost vom 27. Juni 1924 anstatt des Huth-Senders am Magdeburger Platz einen mit drei parallel geschalteten Röhren RS 15 bestückten Zwischenkreissender *Nr. 5* von Telefunken in offener Tischbauweise mit Gittergleichstrom-Modulation ein; er besaß eine Trägerleistung von 0,75 kW. In der damaligen Ansage wurde er fälschlich als „Sender Berlin III" bezeichnet *(Bild 2)*.

Um bei einem etwaigen Ausfall dieses Senders Nr. 5 nicht auf einen der alten Sender im Voxhaus zurückgreifen zu müssen, stellte die Post im Frühjahr 1925 am Magdeburger Platz noch einen zweiten, dem Sender Nr. 5 völlig gleichen *Sender Nr. 6* von Telefunken auf. Berlin wurde fortan nur noch von diesen beiden Sendern 5 und 6 am Magdeburger Platz auf Welle 550 m versorgt; sie arbeiteten auf eine zwischen den alten Holzmasten ausgespannte Doppel-T-Antenne.

Die C. Lorenz AG hatte damals von ihrem Senderlaboratorium aus bereits Versuchskonzerte mit einem von K. Schmidt entwickelten Hochfrequenz-Maschinensender ausgestrahlt. Er arbeitete mit einer 7 500-Perioden-Maschine, deren Drehzahl durch einen den Feldwiderstand des Antriebsmotors zeitweilig kurzschließenden Fliehkraftregler konstant gehalten wurde. Zwei Eisenwandler-Stufen vervielfachten die Maschinenfrequenz bis zum Mittelwellenge-

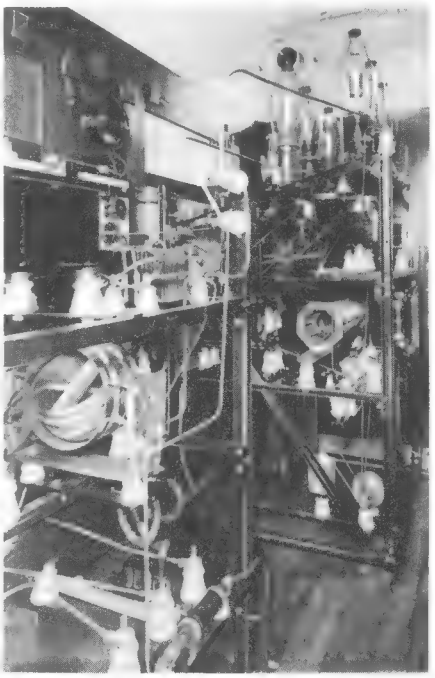


Bild 3b. Blick hinter die Schalt- und Bedienungstafeln des Senders Nr. 9

biet. Den Antennenstrom modulierte man mit einer Telefonie-Drossel nach Pungs. Um diesen Maschinensender unter Betriebsbedingungen zu erproben, setzte ihn die Reichspost vorübergehend als *Sender Nr. 7* am Magdeburger Platz ein. Er bewährte sich jedoch nicht, so daß die Sender 5 und 6 lange Zeit die einzigen Berliner Rundfunksender blieben. Etwa im Jahre 1926 wurde einer dieser Sender durch einen zweistufigen ersetzt (Nr. 8).

Von 1925 an ersetzte die Post die bis dahin betriebenen 0,25-kW-Sender (Bauart Nr. 2) in den neun Sendebezirken durch 1,5-kW-Sender. Der erste derartige *Großsender* mit Zwischenkreis wurde als *Nr. 9* im hölzernen *Haus der Funkindustrie* auf dem Messegelände Berlin-Witzleben aufgestellt und am 4. September 1925 in Betrieb genommen *(Bild 3)*. Er enthielt eine Röhre RS 15 in der Steuerstufe und sechs parallel geschaltete Röhren RS 15 in der Endstufe. Zur Gittergleichstrom-Modulation dienten drei parallel geschaltete Röhren RV 24. Hochfrequenz- und Abstimmteil waren hinter je einer Marmor-Schalttafel angeordnet. Sie standen anfangs als Front einer schrankförmigen Holzverkleidung (daher die Bezeichnung „Büffetsender") frei im Raum. Später wurden die Tafeln in eine hölzerne Seitenwand des Senderaums eingelassen.

Die 68 m lange, 5 m breite fünfdrähtige T-Antenne mit dreidrähtiger Niederführung wurde von dem 135 m hohen *Funkturm* und einem 120 m davon entfernten, 80 m hohen Hilfsmast getragen. Entgegen der Regel, eiserne Antennenträger zur Vermeidung von Strahlungsverlusten gegen Erde zu isolieren, hatte man den Funkturm zwar auf Porzellan-Isolatoren gesetzt, ihn aber nachträglich über die Versorgungsleitungen für das Restaurant und über den Fahrstuhl geerdet, so daß die Reichweite des Senders Nr. 9 in Berlin wesentlich geringer war als die gleichartiger Anlagen in den anderen deutschen Sendebezirken.

Der Versuch, den Sender Witzleben allein auf Welle 505 arbeiten zu lassen, ergab, daß der Berliner Osten völlig unzureichend versorgt wurde, so daß das Programm des nur mehr als Funkhaus dienenden Voxhauses zunächst gleichzeitig vom Witzlebener Sender Nr. 9 und einem der Sender Nr. 5 oder Nr. 6 am Magdeburger Platz auf der Welle 576 m ausgestrahlt werden mußte. Technisch richtig wäre es damals gewesen, den Sender Witzleben stillzulegen und dafür die Sender am Magdeburger Platz zu verstärken. Diese Lösung verbot sich jedoch von selbst, weil man den Funkturm, das neue Wahrzeichen Berlins, nicht gut gleich nach seiner Fertigstellung wieder zum einfachen Aussichtsturm degradieren wollte. Man sendete also – wie 1924 – wieder auf zwei verschiedenen Frequenzen.

Als Reserve für den Sender Nr. 9 stellte die Reichspost im Herbst 1925 im Witzlebener Senderaum noch einen zweiten Telefunken-Sender *(Nr. 10)* auf, der kurz vorher auf der Funkausstellung als Schaustück gezeigt worden war. Es war wieder ein selbsterregter, offen auf einem Tisch aufgebauter Zwischenkreissender mit sechs parallel geschalteten Röhren RS 15 und sechs Röhren RS 55 für die Gittergleichstrom-Modulation. Er wurde jedoch bald an einen anderen Sendebezirk abgegeben und durch einen 1,5-kW-Lorenz-Sender *(Nr. 11)* mit einer Röhre RS 15 in der Steuerstufe und sechs parallel geschalteten Röhren RS 15 in der Endstufe ersetzt. Dieser Sender wurde nach einem von E. Schwarzkopf angegebenen Verfahren durch eine Eisendrossel im Gitterkreis der Leistungsstufe moduliert. 1931 baute ihn die Herstellerfirma in einen dreistufigen Sender mit Trägersteuerung (Hapug-Modulation) um. Auch dieser Sender Nr. 11 war noch auf einem Tisch aufgebaut, aber vorn wenigstens durch Glasscheiben abgeschlossen.

Am 21. Juli 1926 gegen 14 Uhr fiel der Sender Magdeburger Platz plötzlich aus: Einer der beiden hölzernen Antennenmasten war eingestürzt, weil ein Abspannkabel durchgerostet war. Der stürzende Mast hatte den Dachstuhl des Rütgerhauses Lützowstraße 33/36 zertrümmert. Zehn Tage später konnte der Sender mit einer Behelfsantenne wieder in Betrieb genommen werden, die von dem stehengebliebenen Mast zu einer Dachecke gezogen war. Sie wurde allerdings nur bis zum 1. Dezember 1926 benutzt. Dann mußte der zweite Holzmast abgebaut werden, und die Doppel-T-Antenne wurde einfach von Dachecke zu Dachecke über den dazwischenliegenden Hof gespannt. Trotzdem lieferte der bis zum 20. September 1927 betriebene Sender Magdeburger Platz in vielen Teilen Berlins eine höhere Feldstärke als der Sender Witzleben.

Da die vom Jahre 1928 an abwechselnd laufenden beiden Witzlebener Sender Nr. 9 und Nr. 11 den Berliner Osten nicht ausreichend versorgen konnten, mußte am 13. Juni 1929 im posteigenen Gebäude Boxhagener Straße 111 ein von der C. Lorenz AG gebauter neuer, zweistufiger 0,5-kW-Sender (Nr. 12) mit zwei Röhren RS 15 und Gittergleichstrom-Modulation in der Endstufe in Betrieb genommen werden. Auch dieser Sender war auf einem tischartigen Holzgestell aufgebaut und vorn durch eine Glasplatte abgeschlossen. Er diente zugleich als Muttersender für die im ersten deutschen Gleichwellennetz zusammengefaßten

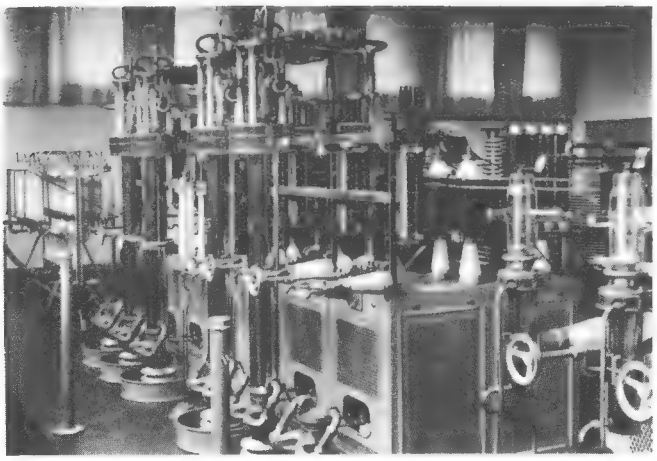


Bild 4. Endstufe des 100-kW-Großrundfunksenders (Sender Nr. 14) von Telefunken, Ende 1933 in Berlin-Tegel aufgestellt

Bild 5. 100-kW-„Umbausender" von Telefunken, im Oktober 1939 als Sender Nr. 15 ebenfalls in Berlin-Tegel errichtet

Sender Stettin und Magdeburg. Die beiden Tochtersender erhielten den in Berlin O erzeugten Steuerton von 2 000 Hz über Kabel; sie vervielfachten ihn anfangs – z. T. bis Mitte 1933 – in Eisenwandlern, von 1929 an aber auch schon in Röhrenschaltungen auf die Sendefrequenz. Der Sender Berlin O arbeitete auf eine Dreifach-T-Antenne, die von zwei 34 m hohen, abgespannten Rohrmasten auf dem Dach des Postgebäudes getragen wurde. Darunter war ein von Telegrafen-Isolatoren gehaltenes Gegengewicht ausgespannt. Sender Nr. 12 wurde bis zum 2. Januar 1934 betrieben und später abgebaut.

Inzwischen hatte die C. Lorenz AG ihren Hochfrequenzmaschinen-Rundfunksender so weit vervollkommnet, daß die Reichspost diesen Typ als *Nr. 13* in Witzleben aufstellen konnte. Die Maschine stand im Keller, der Hochfrequenzteil war in einem Nebenraum der Messehalle hinter einer schalttafelartigen Wand untergebracht. Zur Frequenzvervielfachung dienten wieder Eisenwandler, zur Modulation zwei Telefoniedrosseln. Eine davon steuerte die Amplitude des Antennenstroms, die andere beeinflußte einen Lastkreis gegenphasig, so daß die Gesamtbelastung der Maschine konstant blieb. Dieser Maschinensender, der zur Vermeidung von Lautstärkeunterschieden gegenüber den Röhrensendern nur bis 1,5 kW ausgesteuert wurde, übertrug in der Regel die Vormittagssendungen der *Funkstunde AG*. Nachmittags und an Feiertagen übernahm einer der Röhrensender das Programm.

Bis zum Ende 1933 wurde Berlin von den Sendern Nr. 9, 11 und 13 in Witzleben und vom Sender Nr. 12 in Berlin O versorgt. Nur einmal wurde der Betrieb für wenige Stunden unterbrochen, als ein notlandendes Postflugzeug London–Berlin die Witzlebener Antenne zerrissen hatte. Im Januar 1931 verlegte die Berliner *Funkstunde AG* ihren Sitz und ihre Studios vom historischen Voxhaus in das neu errichtete Funkhaus an der Masurenallee. Am 20. September 1933 nahm die Reichspost auf dem ehemaligen Tegeler Schießplatz einen 100-kW-Großrundfunksender *(Nr. 14)* von Telefunken in Betrieb, nachdem sie diesen Typ in mehreren regionalen Sendebezirken erprobt hatte *(Bild 4)*. Der siebenstufige Sender arbeitete mit Gitterspannungsmodulation in der fünften Stufe. Die Endstufe war mit zwei Betriebsröhren RS 300 und zwei Reserveröhren bestückt; sie wurden später durch die wirtschaftlicheren Röhren RS 301 ersetzt. Die Senderstufen 1 und 2, der Modulationsverstärker und die Überwachungseinrichtungen waren in einem Wandgestell untergebracht; die Stufen 3 bis 7 standen hinter einer Glaswand frei im Raum. Der Sender wurde von einem zentralen Schaltpult aus bedient. Er arbeitete auf eine schwundmindernde Eindraht-Halbwellen-Vertikalantenne mit einem achteckigen Bronzering von 10 m Durchmesser als Spitzenkapazität. Das 25 mm starke Kupfer-Hohlseil war in einem 165 m hohen Holzturm aufgehängt.

Am 20. Dezember 1933 konnten zwei Sender in Witzleben und am 2. Januar 1934 der Sender Berlin O aus dem Betrieb gezogen werden. Nur der Witzlebener Sender Nr. 9 blieb als Reserve für den Tegeler Sender (Nr. 14) erhalten. Auf Grund des Luzerner Wellenplans mußte er allerdings auf einer höheren Frequenz arbeiten als früher und erhielt deshalb eine neue T-Antenne mit kürzerem Horizontalteil. Sie hatte so erhebliche Feldstärkeverluste zur Folge, daß im Januar 1934 bei Bauarbeiten in Tegel zur Versorgung des Stadtzentrums und des Ostens noch einmal der alte Sender Boxhagener Straße (Nr. 12) vorübergehend in Betrieb genommen werden mußte.

Der Sender Nr. 9 erhielt später nur noch eine vom Durchführungsisolator im Dach der Funkhalle schräg zur Spitze des Funkturms gespannte Eindraht-Antenne. Der 80-m-Hilfsmast in Witzleben wurde dadurch überflüssig und konnte entfernt werden. Da der Tegeler Sender (Nr. 14) keine Ausfälle hatte, brauchte der Reservesender Witzleben praktisch nicht mehr eingesetzt zu werden; er wurde beim Brand der Funkausstellung am 19. August 1935 völlig zerstört.

Schon nach wenigen Jahren zeigte der hölzerne Antennenturm in Tegel Verfallserscheinungen; er mußte 1940 auf 75 m Höhe abgetragen werden. Als Ersatz diente eine aus drei Dreifach - T - Antennen gebildete Dreiecks-Flächenantenne, die von drei 50 m hohen Rundstahl-Gittermasten getragen wurde. Daneben wurde allerdings auch noch die im Rumpf des Holzturms hängende verkürzte Eindrahtantenne benutzt.

Im Oktober 1939 nahm die Reichspost in Tegel einen zweiten, vierstufigen 100-kW-Sender *(Nr. 15)* in Betrieb, der bereits für einen etwa bevorstehenden Ätherkrieg über den ganzen Mittelwellenbereich abstimmbar war *(Bild 5)*. Dieser Telefunken-„Umbau"-Sender arbeitete mit Anodenspannungs-Modulation und war in der Endstufe mit vier Betriebsröhren RS 267 und zwei Reserveröhren bestückt. Die Stufen 1 und 2 des Senders und des Modulationsverstärkers waren in einen Schrank eingebaut, die Sender- und Modulatorstufen 3 und 4 standen frei im Raum hinter einer Glaswand. Sender Nr. 15 arbeitete auf die gleichen Antennen wie Sender 14.

Beide Berliner 100-kW-Sender blieben von Kriegseinwirkungen nahezu verschont. Sie übertrugen noch bis zum 22. April 1945 das „Reichsprogramm". Am 14. Mai 1945 nahmen sie als Sender der Sowjetischen Militärregierung den Betrieb mit Nachrichten- und Musiksendungen wieder auf, und von Ende Mai an strahlten sie das Programm des Ostberliner Rundfunks aus dem Funkhaus an der Masurenallee aus. Ende 1945 wurde der Umbausender Nr. 15 demontiert; es lief nur noch der Sender Nr. 14. Er sollte als Ersatz für die alte, schwundmindernde Antenne einen selbstschwingenden 170 m hohen Rohrmast von 1,30 m Durchmesser mit einer Trennstelle für Obenspeisung in 140 m Höhe erhalten. Bevor jedoch dieser Mast fertiggestellt war, mußten die Antennenanlagen des Tegeler Senders am 16. Dezember 1948 wegen Gefährdung des Flugverkehrs auf dem Militärflughafen Tegel von der französischen Besatzungsmacht gesprengt werden. Daraufhin wurde der Sender Nr. 14 in wenigen Tagen abgebaut und später in Königs Wusterhausen wieder aufgestellt. Er verbreitet heute noch auf der Frequenz 881 kHz das Programm von „Radio DDR I".

Mindestens fünfzig neue Hör-Rundfunksender sind nach dem Kriege in den vier Sektoren Groß-Berlins neu errichtet und z. T. wieder abgebaut worden; sie hier einzeln aufzuführen, wäre unmöglich. Gegenwärtig verbreiten zwei Mittelwellen-Sender und drei Ultrakurzwellen-Sender die Programme des *Senders Freies Berlin*. Der *Rundfunk im Amerikanischen Sektor* (RIAS) betreibt drei MW-, zwei UKW- und einen Kurzwellen-Sender, für das *American Forces Network* (AFN) strahlen ein MW- und ein UKW-Sender. Das Programm des *British Forces Network* (BFN) und der *British Broadcasting Corporation* (BBC) verbreiten ein MW- und zwei UKW-Sender; *French Forces Broadcasting* (FFB) begnügt sich mit einem UKW-Sender. Im Osten Berlins endlich strahlen – soweit es sich übersehen läßt – vier MW- und vier UKW-Sender fünf verschiedene Programme aus.

Fünfundzwanzig Rundfunksender in einer einzigen Stadt – für europäische Verhältnisse sicherlich ein imponierender Beweis technischer Leistungsfähigkeit, zugleich aber auch ein bedrückendes Spiegelbild politischer Zerrissenheit . . .

Elektroakustische Zentrale der Technischen Universität Berlin

Dem von Prof. Hans Heinz Stuckenschmidt geleiteten Lehrstuhl für Musikgeschichte an der Technischen Universität Berlin ist seit 1951 ein Lehrgebiet Musikwissenschaft unter besonderer Berücksichtigung ihrer naturwissenschaftlichen Grundlagen angeschlossen, das von Prof. Dr.-Ing. Fritz Winkel betreut wird. Vor kurzem konnte ein dreistöckiger Neubau im Haupttrakt des wiederaufgebauten Hauptgebäudes der Technischen Universität bezogen werden, so daß die Teilgebiete Musik und Technik des Lehrstuhls nun auch räumlich zusammengefaßt sind. Alle Räume, Laboratorien und der Hörsaal sind über ein Zentralmischpult des elektroakustischen Studios miteinander verbunden, das zur elektroakustischen Zentrale für die Universität ausgebaut wird.

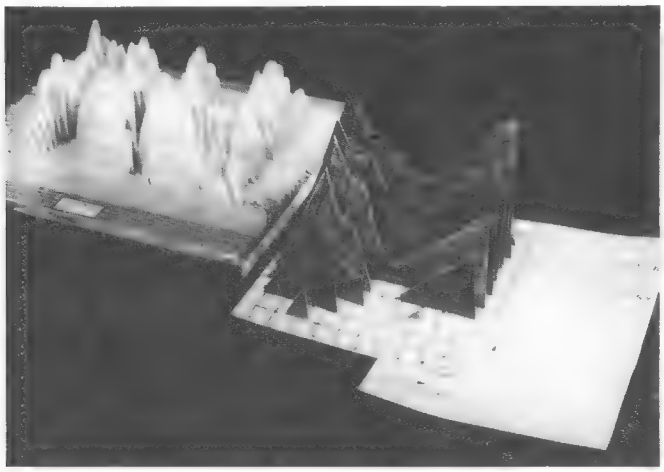


Bild 1. Zwei Modelle, die nach Klanganalysen hergestellt wurden, links das Wort Mississippi, rechts der Schwellton auf Vokal a

Bild 2. Blick in das Laboratorium für Untersuchungen von Sprache und Musik. Im Vordergrund ein Sprachaufzeichnungsgerät „Sona-Graph", dahinter eine elektronische Orgel

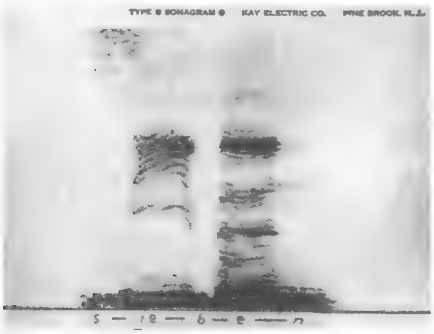


Bild 3. Folie des Sprach-Aufzeichnungsgerätes „Sona-Graph" mit dem Sprechbeispiel „sieben"

Bild 4. Schreibkopf und Zylinder mit Folie eines amerikanischen Aufzeichnungsgerätes für Sprache (Sona-Graph)

Anfangs befaßte man sich in dem Lehrgebiet *Musikwissenschaft und Studiotechnik* mit Qualitäts-Untersuchungen von Gesangsstimmen und mit der grundsätzlichen Analyse von Klangstrukturen unter Einbeziehung der elektronischen Musik. Später wurden diese Untersuchungen auf Sprachstrukturen erweitert, nachdem die Gleichartigkeit der methodischen Analysen erkannt wurde *(Bild 1)*. In folgerichtiger Weiterentwicklung kam man von der Analyse zur Synthese *experimenteller Musik und der künstlichen Sprache* an der gegenwärtig nach dem amerikanischen „Vocoder-Verfahren" gearbeitet wird.

Das elektroakustische Studio mit seinen vorbildlichen technischen Einrichtungen gestattet es auch, noch andere Probleme, z. B. solche der Raumakustik, der Raummusik in Verbindung mit elektronischer Musik, zu studieren und sie weitgehend experimentell zu untersuchen. Es besitzt außerdem noch einen schalltoten Raum für die Prüfung von elektroakustischen Geräten und für psychoakustische Versuche, ein Versuchsfeld mit Abhörkabinen für Gehörprüfungen (besonders wichtig für die Teilnehmer der im Institut stattfindenden Tonmeisterlehrgänge) sowie einige Laboratorien mit Einrichtungen zum Untersuchen und Aufzeichnen von Sprache und Musik *(Bild 2 bis 4)*. Der Studio-Hörsaal ist mit Einspielmöglichkeiten von zahlreichen Beispielen für alle Musikvorlesungen und für die experimentelle Studiotechnik eingerichtet.

Ein zweiter, noch größerer Hörsaal, der mit allen Einrichtungen nach dem neuesten Stand der elektroakustischen Technik ausgestattet wird, befindet sich noch im Bau.

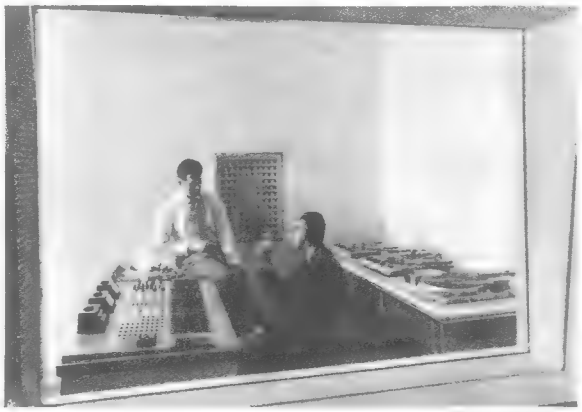
Eine zweckmäßig und ausreichend mit Werkzeugen und Maschinen eingerichtete Werkstatt für die Anfertigung der im Studiobetrieb benötigten Apparate und Geräte ist ebenfalls vorhanden. Der zentrale Mittelpunkt der Studiotechnik ist das Acht-Kanal-Mischpult von Telefunken *(Bild 5)*, an das alle Räume des Studios einschließlich des noch im Bau befindlichen großen Studio-Hörsaals angeschlossen sind. Mit ihm können acht unabhängige Programme eingespielt werden. Ferner ist es für Zwei- und Drei-Kanal-Stereofonie eingerichtet und für experimentelle Übertragungen sowie für die Produktion von elektronischer Musik geeignet.

Die Absolventen der Tonmeisterlehrgänge haben Gelegenheit, daran zu arbeiten und damit die Möglichkeit, mit der neuesten Entwicklung auf dem Gebiet der Mischpulttechnik vertraut zu werden.

E. Schwahn

Vergleiche hierzu auch das Titelbild dieses Heftes.

Aufnahmen: Ernst Schwahn



Rechts: Bild 5. Die elektroakustische Zentrale der Technischen Universität Berlin. Links das Acht-Kanal-Mischpult für Zwei- und Drei-Kanal-Stereofonie, das auch bei der Ausbildung von Tonmeistern verwendet wird; rechts Studio-Tonbandgeräte und Plattenspieler, an der Wand das Verteilerfeld zum Durchschalten in alle Räume des Institutes

Der erste elektronische Normwandler für das Fernsehen

Am 20. August führte die British Broadcasting Corp. in London der Fachpresse den ersten elektronischen Normwandler für das Fernsehen vor. Man zeigte dabei nebeneinander das Originalbild mit 625 Zeilen und das elektronisch umgeformte 405-Zeilen-Bild (*Bild 1* und *2*). Die Teilnehmer an der Vorführung bestätigten übereinstimmend, daß noch niemals zuvor die Normwandlung mit so geringen Verlusten an Bildqualität geschah. Die umgewandelten Bilder waren frei von Verschmierung, hatten den Original-Kontrast behalten und verblüfften durch minimalen Verlust im Detail. Am gleichen Abend übernahm die BBC ein kurzes 625-Zeilen-Programm aus Brüssel, um die Anlage in der Praxis vorzuführen und sie vor Millionen von Zuschauern zu demonstrieren. Diese Darstellung der neuen Entwicklung wurde von Fachleuten als ein vollkommener Erfolg bezeichnet und als ein beträchtlicher Fortschritt gegenüber der früheren Methode.

Dieser elektronische Normwandler kommt zur rechten Zeit, denn vom April 1964 an wird die BBC – zuerst im Londoner Bezirk – das Zweite Fernsehprogramm (BBC 2) ausstrahlen, und zwar im UHF-Bereich mit 625 Zeilen. Dann wird sich oft die Notwendigkeit ergeben, mit 625 Zeilen aufgezeichnete Programme später auch mit 405 Zeilen wiederzugeben, denn BBC 1 wird auf Jahre hinaus weiterhin mit 405 Zeilen arbeiten, um die 12,6 Millionen Fernsehgeräte für diese Norm nicht wertlos zu machen. Der Normwandler wird also zu einem wichtigen Gerät werden, das über lange Zeiträume hinweg stabil und ohne Bedienung arbeiten muß und dabei die Bildqualität nicht merkbar verändern darf. Diese drei Forderungen waren mit den bisherigen Normwandlern nicht zu erfüllen. Überdies verlangt der Programmaustausch im Eurovisions-Netz stets die Normwandlung; die meisten vom Kontinent eintreffenden Programme haben 625-Zeilen-Bilder und müssen dann sowohl für BBC 1 als auch für das ITA-Netz in 405-Zeilen-Bilder verwandelt werden.

Alle bisherigen Normwandler arbeiten mit direkter Umwandlung; ein besonders präpariertes Fernsehbild mit Norm 1 wird direkt vom Schirm mit einer Kamera aufgenommen, die mit Norm 2 arbeitet. Obwohl die Qualität dieser Anlagen ständig gesteigert wurde, war die Minderung der Bildqualität stets erkennbar, etwa durch die Reflexion des Lichtes an der Optik-Oberfläche und durch vermehrtes Rauschen. Schnelle Bewegungen im Bild führten meist zu Verschmierungen. Ferner mußten Fokussierung und Kontrast ständig von einer ausgebildeten Kraft überwacht und nachgestellt werden.

Der neue, von einer kleinen Entwicklungsgruppe der BBC unter der Leitung von *P. Rainger* geschaffene Normwandler vermeidet diese Nachteile.

Man kann sich jede Zeile im Fernsehbild zusammengesetzt aus einer Anzahl von Bildpunkten vorstellen; die Anzahl bestimmt die Horizontalauflösung bzw. Horizontalschärfe. Nun denken wir uns einen Schalter mit einem Schaltarm und 600 Kontakten, der jeden Bildpunkt synchron mit der Horizontalablenkung im 625-Zeilen-Bild zu seinem korrespondierenden Kontakt leitet (*Bild 3*). Am Ausgang der Schaltanordnung entstehen dann 600 Amplitudenproben des Bildsignals, und zwar gleichmäßig verteilt entlang jeder Bildzeile. Alle Bildzeilen werden in der richtigen Reihenfolge abgetastet, und jeder Kontakt liefert Abfragewerte in Abständen der Zeilenperiode, d. h. der Ausgang ist eine Serie von Impulsen nach *Bild 4a* mit 60 µs Abstand. Jeder Kontakt kann also gleichgesetzt werden mit einem vertikalen Streifen im Bild von der Breite eines Bildpunktes.

Aus den Einzelimpulsen wird nun mit dem Tiefpaßfilter (Bild 3) die Umhüllende gewonnen. Die resultierenden geglätteten Impulse sind in *Bild 4b* dargestellt, und das tatsächliche Ausgangssignal zeigt *Bild 4c*. Die 600 Einzelimpulse werden dabei von 600 Speicherelementen „aufbewahrt" und aus diesen von einem zweiten Schalter ab-

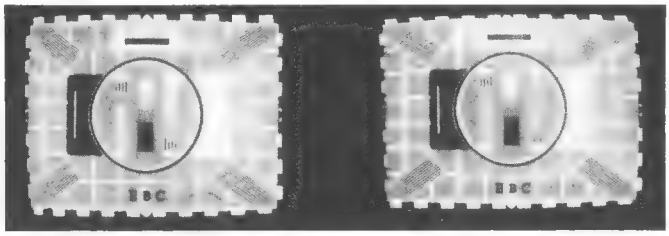


Bild 1. Normwandlung 625/405 Zeilen, links das Original-625-Zeilen-Bild des Testbildes C, rechts die Umformung in 405 Zeilen

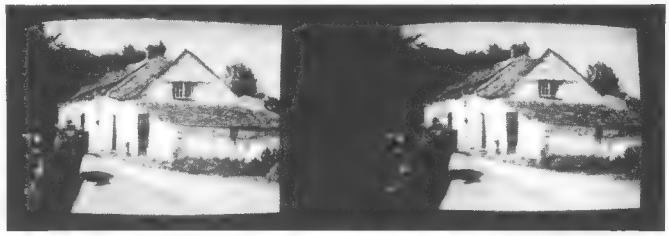


Bild 2. Normwandlung 625/405 Zeilen, links ein Fernsehbild mit 625 Zeilen, rechts das gleiche Bild nach Passieren des elektronischen Normwandlers und Umformung in 405 Zeilen

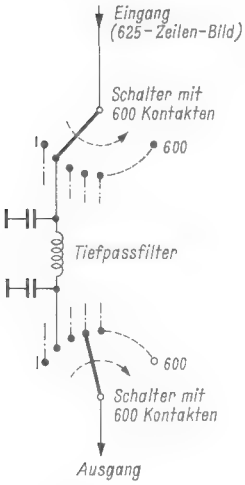


Bild 3. Schema des Normwandler-Prinzips mit Schalterkontakten dargestellt. Im Gerät werden die Schalterfunktionen von Dioden und Transistoren erfüllt

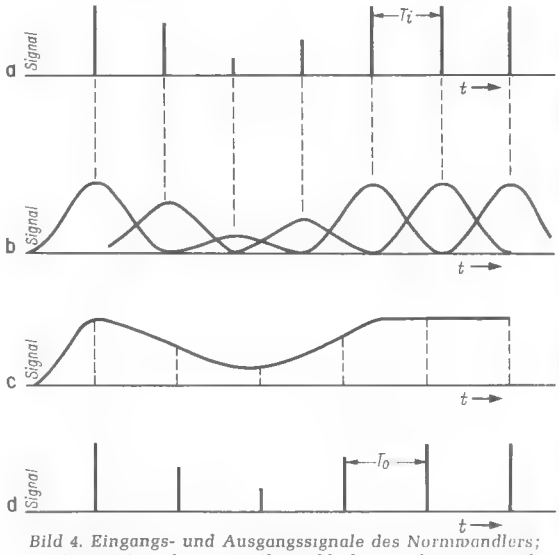


Bild 4. Eingangs- und Ausgangssignale des Normwandlers; a = Eingangsimpulse 625-Zeilen-Bild, b = geglättete Impulse, c = Ausgangssignal der Impulsfolge nach a, d = Impulsfolge nach Umformung, dem Ausgangssignal entnommen und aufbereitet für den Bildaufbau mit 405 Zeilen. T_i = Zeilendauer des Eingangssignals (625-Zeilen-Bild), T_0 = Zeilendauer des Ausgangssignals (405-Zeilen-Bild)

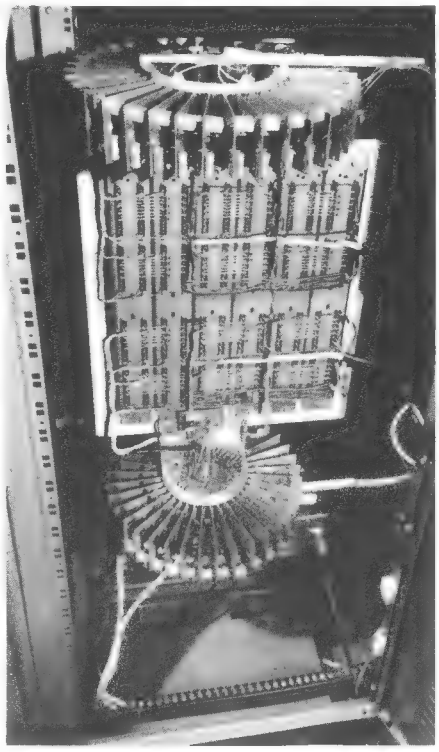


Bild 5. Der eigentliche elektronische Normwandler: oben 625-Zeilen-Eingang mit Schaltern, Mitte Speicher- und Interpolations-Netzwerk, unten 405-Zeilen-Ausgang mit Schaltern

gefragt, jetzt mit der Zeilenfrequenz des 405-Zeilen-Bildes. Es entsteht eine Impulsfolge mit dem Abstand einer Bildpunktdauer, diesmal jedoch mit den Werten des 405-Zeilen-Bildes, die das gewünschte Bild Punkt nach Punkt und Zeile nach Zeile aufbaut. Diese Impulsfolge ist in *Bild 4d* dargestellt.

Natürlich handelt es sich bei den Schaltern nicht um simple Drehwähler; diese könnten die hohe Schaltgeschwindigkeit und -präzision nicht erreichen, die hier nötig ist. Vielmehr sind es elektronische Schalteinrichtungen mit Dioden und Transistoren, und zwar 36 Hochgeschwindigkeits- und 576 Mittelgeschwindigkeitsschalter. Daher gibt es im Betrieb keine bewegten Teile, und die Bestückung mit Halbleitern bringt die üblichen Vorteile wie geringe Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung, so daß die Betriebssicherheit hoch ist.

Die gesamte Anlage ist in zwei Metallschränken von zusammen 90 cm Breite bei 2 m Höhe untergebracht; die eigentliche Elektronik nimmt davon nur ein Viertel des Raumes ein *(Bild 5)*. Nach Angaben der BBC kostet dieser neue Normwandler bei Herstellung in einer Serie von 20 Stück rund 10 000 £ (= 110 000 DM) pro Exemplar, dagegen kostet einer der bisher benutzten Normwandler mit Monitor und Kamera 16 000 £ (= 176 000 DM).

Das neue Gerät soll auch Farbfernsehbilder konvertieren können, und die Konstrukteure hoffen sogar das Problem des unterschiedlichen Bildwechsels meistern zu können, wie es bei der Übernahme amerikanischer Programme auftritt (USA: 30 Bildwechsel/sec, Europa: 25 Bildwechsel/sec).

S. Handel, London

Wenn es tatsächlich möglich ist, mit dem elektronischen Normwandler Farbfernsehbilder zeilen- und bildwechselmäßig zu konvertieren, dann ergibt sich ein neues, sehr starkes Argument für die Übernahme der NTSC-Farbfernsehnorm in Europa. Insbesondere in Großbritannien mehren sich die Stimmen, die sich für die vorbehaltlose Übernahme von NTSC aussprechen. Die Tatsache, daß NTSC seit zehn Jahren praktisch benutzt wird, so daß wirklich umfassende Betriebserfahrungen vorliegen, wurde bisher teilweise entwertet, indem man entgegenhielt: Die direkte Übernahme der amerikanischen Farbfernsehprogramme ist schon deshalb nicht möglich, weil dem die unterschiedliche Bildfrequenz entgegensteht.

Die Redaktion

Kommerzielle Technik

Ein Dipolgürtel umschließt die Erde

Das erste Experiment der Amerikaner, Kupfernadeln über eine Erdumlaufbahn zu verteilen, schlug 1961 fehl. Die damals ausgestreuten Nadeln sind bis heute nicht mehr aufgefunden worden. Im Mai 1963 wurde nun das Experiment etwas abgeändert wiederholt; am 5. Juli 1963 hatte sich der Gürtel um die Erde geschlossen. 400 Millionen kleinster Kupferdipole umkreisen die Erde von Pol zu Pol. Nach den bisher vorliegenden Meldungen sind alle Radar- und Radioexperimente über den Dipolgürtel erfolgreich gewesen. Für den Beginn des Jahres 1964 erwartet man sogar noch bessere Übertragungsergebnisse. Bis dahin wird nämlich eine neue Spezial-Antenne für diese Versuche zur Verfügung stehen.

Was bezweckt man eigentlich mit diesem Gürtel? Anfangs soll es sich um ein mehr oder weniger militärisches Projekt gehandelt haben. Man tat außerordentlich geheim und deutete an, daß es sich um ein praktisch unzerstörbares Nachrichtensystem handele, das selbst Angriffen mit nuklearen Waffen standhalten werde. Dies erregte natürlich Widerspruch. Nicht nur die Radioastronomen, sondern auch die optischen Astronomen waren lebhaft dagegen, weil ihre Beobachtungen darunter leiden müßten. Die Weltraumbehörde wies auf die Gefahr für die Astronauten hin. Zahlreiche Wissenschaftler anderer Fakultäten widersprachen der Idee ebenfalls energisch.

Und nicht zuletzt wurde sie auch zu einer politischen Frage. Im britischen Unterhaus wurde der Premier angegriffen, weil er den kalten Krieg mit diesen „Kurzwaren" unterstütze (dabei ist die Bezeichnung *Kurzwaren* für die Kupfernadeln eine Anspielung auf die Kurzwarenabteilungen der Warenhäuser, in denen man Stecknadeln zu kaufen bekommt). Selbstverständlich widersprach die UdSSR ebenfalls mit größtem Eifer dem Projekt. In Amerika selbst beendete eine Entscheidung des Weißen Hauses vom 25. August 1961 die Diskussion bis zu einem gewissen Punkt. Vor den Vereinten Nationen erklärte Adlai Stevenson auf den sowjetischen Protest: „Dieses Projekt ist von Anfang an sorgfältiger diskutiert worden als jedes andere Weltraumprojekt der Vereinigten Staaten." Edward M. Purcell von der Havard-Universität bestätigte, daß mit großer Sorgfalt zu Werke gegangen worden sei. Der Volkswirtschaftler Oskar Morgenstern wies darauf hin, daß der Gürtel nicht nur von den Vereinigten Staaten für Radioübertragungen benutzt werden könne, sondern praktisch von der ganzen Welt. Er machte sogar das Angebot, daß man auch hier mit der UdSSR zusammenarbeiten solle. Wenn das System militärisch so sicher sei, dann stehe es eben beiden Mächten zur Verfügung. Das habe noch den Vorteil, daß man sich im Notfall über dieses sichere Nachrichtenmittel miteinander in Verbindung setzen könne.

Tatsächlich haben aber die Einwände bewirkt, daß bei diesem Experimentalgürtel die Höhe der Nadeln so angelegt wurde, daß ihre Lebensdauer auf schätzungsweise drei Jahre begrenzt sein wird. Durch den Sonnendruck, die Erdgravitation, den atmosphärischen Sog und andere Vorgänge werden die Dipole zur Erde gezogen. In der Atmosphäre verglühen sie dann. Bis dahin werden die Astronomen und die Weltraumfahrer, aber auch die Wissenschaftler anderer Fakultäten Gelegenheit haben, die Auswirkungen dieses Dipolgürtels eingehend zu studieren. Wenn keine schädlichen Wirkungen auftreten, ist mit Sicherheit damit zu rechnen, daß mehrere Dipolgürtel um die Erde gelegt werden; der eine von Pol zu Pol, ein anderer in äquatorialer Richtung. Um eine längere Lebensdauer zu gewährleisten, wird man sie auch etwa zwei- bis dreimal höher legen als den jetzigen Ring. Die künftigen Dipolgürtel werden auch viel dichter gehalten werden müssen.

Von den bisher bekannt gewordenen technischen Einzelheiten seien folgende erwähnt: Bei den ersten Versuchen im Jahre 1961 wurden tatsächlich nadelförmige Kupferdipole ausgestreut, die hart und fest waren. Man ging davon aus, daß die reflektierenden Dipole auf die halbe Wellenlänge der zu übermittelten Funksignale abgestimmt sein müßten und rechnete mit einer Länge von rund fünf Zentimetern. Da die idealen Dipole seinerzeit starr und steif waren, kam auch die Nadelform zustande. Die im Jahre 1963 ausgestreuten Dipole sind aber weich und biegsam. Sie haben eine Länge von rund 18 mm und messen im Durchmesser nicht mehr als etwa 0,02 mm. Das ist ein Drittel von der durchschnittlichen Stärke eines menschlichen Haares. Im Gürtel sollen sie „mehrere hundert Fuß voneinander entfernt sein" (ein Fuß = 0,305 m). Zum Ausstreuen wurden Verteilergeräte benutzt, die telemetrisch gesteuert werden können. Der Gürtel liegt in einer Höhe von rund 3 700 km und besitzt einen Umfang von annähernd 64 300 km. Die Breite wird mit einigen Zehntel eines Grades angegeben (1 Grad = 111 km). Jeder Teil des Gürtels umkreist die Erde in 166 Minuten mit einer Geschwindigkeit von 6,437 km in der Sekunde.

Wie bereits angedeutet, arbeiten die abgestimmten Dipole als passive Reflektoren für Weit-Übertragungen. In den ersten Tagen, als die Dipolwolke noch ziemlich dicht war, konnten Funkfernschreibverbindungen mit 50 000 bit in der Sekunde und codierte Sprachübertragungen mit 20 000 bit in der Sekunde beobachtet werden. Die Datenrate ist direkt proportional der Signalstärke wie auch die Signalstärke von der Dichte des Gürtels und der Empfindlichkeit der Bodenstation abhängt. Die jetzt durchgeführten Experimente mit der Reflexion der Radioübertragungen haben aber auch Anhaltspunkte gegeben über den Umfang der zu erwartenden Signalverzerrungen. Durch die Rückstrahlung von jeweils Zehntausenden von Dipolen treten Laufzeitverzögerungen und Frequenzänderungen auf, so daß die Signalverarbeitung auf die neuen Gegebenheiten besonders abgestellt werden muß, um diese Störungen zu unterdrücken.

Nach: *Maguire, Th.:* West Ford Dipole Belt Girdles Earth, Electronics, Vol. 36, No. 27, 5. Juli 1963.

Satelliten als Navigationshilfe

Amerikanische Wissenschaftler arbeiten im Auftrag der amerikanischen Raumfahrtbehörde zur Zeit an einem Navigations-Satellitensystem. Dieses neuartige Verfahren soll für die Weltraumfahrt, den Flugverkehr und die Hochseeschiffahrt verwendet werden. Mit Hilfe der Satelliten wäre es möglich, die Positionen von Flugzeugen und Schiffen ohne Rücksicht auf Tageszeit und Witterungsverhältnisse stets präzise zu ermitteln.

Bei der ständigen Ausweitung des internationalen Verkehrs läßt sich das Risiko verringern, da zum Beispiel über See abstürzende Flugzeuge oder in Seenot befindliche Schiffe genau geortet werden können. Zu Hilfe eilende Schiffe könnten die Positionen ohne Umwege auffinden. Mit diesem System wird es auch möglich sein, Sturmwarnungen rechtzeitig auszugeben. Die Bewegungen von Eisbergen könnten verfolgt werden, und den Schiffen würden die notwendigen Informationen unverzüglich zugeleitet werden können. Im Luftverkehr ließe sich ferner die Flugdichte ohne Schwierigkeiten erhöhen. Man rechnet damit, die Navigation über Satelliten in etwa drei bis vier Jahren praktisch einführen zu können.

(Vgl. auch fee 20, Seite 1450.)

Selektiv-Verstärker für direkte Antennenspannungs-Messungen

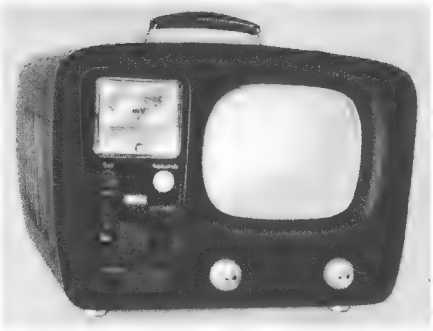


Bild 1. Tragbarer Fernsehempfänger mit eingebautem Selektiv-Verstärker und Meßzusatz

Der Bau von Fernsehempfangs-Antennen hat in den letzten Jahren, besonders durch die Erschließung des UHF-Bereiches für das Fernsehen, immer mehr an Bedeutung gewonnen. Bei der Errichtung von Gemeinschafts- und Einzelantennenanlagen in Großstädten ist ein gewisser meßtechnischer Aufwand erforderlich, wenn man einen störungsfreien Empfang erzielen will. Geister- und Plastikerscheinungen, die durch ungünstigen Aufbau der Empfangsantenne oder durch Montagefehler in der Anlage auftreten, sind ohne entsprechende Meßgeräte nicht leicht zu erkennen.

Auch bei bestehenden Empfangsanlagen muß eine schnelle und sichere Fehlerfeststellung möglich sein. Zeigt z. B. ein Fernsehempfänger ein verrauschtes Bild, so kann am Ort nur ein Fehler festgestellt werden, wenn man ein Vergleichsgerät oder einen Hf-Sender (Fernseh-Signal-Generator) mit bekannter und veränderlicher Hf-Ausgangsspannung an die Antenne oder am Fernseh-Empfänger anschließt. Der Anschluß eines Vergleichsgerätes ergibt jedoch keine eindeutigen Aufschlüsse, da hierbei nur nach dem subjektiven Bildeindruck geurteilt wird und man keinen Anhalt über die Leistung der Antenne erhält.

Bekanntlich rauscht jedes Fernsehgerät. Besitzt der Kunde ein älteres Fernsehgerät mit ungünstigen Rauscheigenschaften, so schließt der Service-Techniker gewiß ein modernes Gerät mit außerordentlich günstigen Rauscheigenschaften an und erhält damit ein falsches Bild. Ein guter Fernsehempfang ist nur möglich, wenn das Verhältnis Nutzsignal zum störenden Rauschen $\geqq 1:100$ ist (entsprechend 40 dB), das heißt das empfangene Fernsehsignal muß mindestens einhundertmal größer sein als die störenden Rauschspannungen.

Zum Prüfen von Antennen ist daher ein Meßgerät erforderlich, das eine Beurteilung der Antennenspannung und gleichzeitig eine Betrachtung des Fernsehbildes gestattet. Von einem solchen Antennen-Prüfgerät muß ferner gefordert werden, daß es leicht, hinreichend empfindlich und nicht zu teuer ist. In der Praxis muß ein solches Gerät einwandfreie Meßergebnisse liefern. Der Service-Techniker wie auch der angelernte Antennenmonteur müssen dieses Gerät einfach bedienen können, dabei sollen Fehlmessungen von vornherein ausgeschlossen sein. Ferner soll die Antennenspannung direkt abzulesen sein, damit der Spannungsabfall innerhalb einer Antennenanlage und an jedem Verbraucher exakt festzustellen ist.

Die Industrie stellt gute kommerzielle Prüfempfänger für die bild- und spannungsmäßige Überprüfung von Fernseh-Empfangsanlagen her. Wegen des hohen Preises dieser Geräte kommen sie für Service-Betriebe jedoch kaum in Betracht. Deshalb wurde als Zusatz zu einem beliebigen Fernsehempfänger ein linear arbeitender Selektiv-Verstärker entwickelt. *Bild 1* zeigt einen tragbaren Fernsehempfänger als Mustergerät.

Vorschläge zum Messen von Antennenspannungen wurden schon genügend veröffentlicht. In die Praxis umgesetzt, hatten viele den Nachteil, daß sie nicht zufriedenstellend arbeiteten. Der Ablesebereich des Instrumentes war bei großen Differenzen der Antennenspannung so gedrängt, daß die Ermittlung eines genauen Spannungswertes kaum möglich war. Aus diesem Grunde wurden in dieser Hinsicht Untersuchungen angestellt, die nachfolgend beschrieben werden.

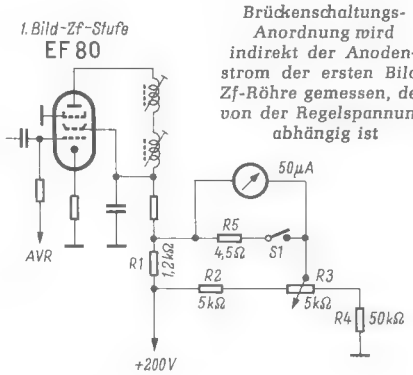


Bild 1a. Mit dieser Brückenschaltungs-Anordnung wird indirekt der Anodenstrom der ersten Bild-Zf-Röhre gemessen, der von der Regelspannung abhängig ist

Möglichkeiten zum Messen der Regelspannung

Einen Vorschlag zum Messen der Antennenspannung zeigt *Bild 1a*. Da die Regelspannung eines Fernsehempfängers von der Größe der Antennenspannung abhängig ist, bei hoher Antennenspannung wird sie negativer, beeinflußt sie den Anodenstrom der geregelten Röhre. Er sinkt mit steigender Eingangsspannung ab. Würde man ein mA-Meter in den Anodenkreis legen, so läßt sich dort der Anodenstrom in Abhängigkeit zur Antennenspannung festlegen. Da der Strom bei großer Eingangsspannung absinkt, würde die Anzeige zum Nullpunkt laufen.

Um diesen Nachteil zu umgehen, kann man nach Bild 1 den Anodenstrom indirekt messen, indem man den Spannungsabfall an einem eingefügten Widerstand R 1 mißt. Durch die Brückenanordnung kann das Instrument bei fehlender Eingangsspannung mit dem Potentiometer R 3 auf Null eingestellt werden. Leider haften dieser Schaltung in der Praxis verschiedene Mängel an. *Bild 2* zeigt den Verlauf des Anodenstromes bei verschiedenen Antennenspannungen. Hieraus ist ersichtlich, daß der Anodenstrom bei Antennenspannungen über 200 µV bis zu 10 mV keine großen Änderungen erfährt. Dabei liegt der interessierende Meßbereich bei üblicher Versorgung zwischen 0,5 bis etwa 3 mV. *Bild 3b* zeigt die hier zugehörige Linearskala. Dieser interessierende Bereich ist mit x bezeichnet. Eine genaue Ablesung ist dabei nicht möglich.

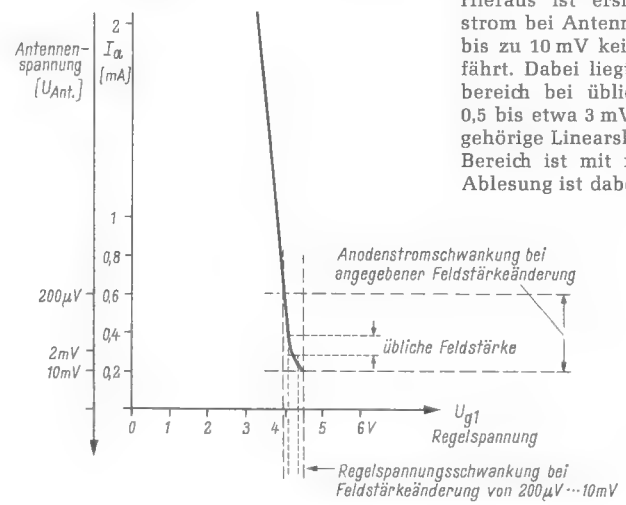


Bild 2. In Abhängigkeit von der Antennenspannung zeigt das Diagramm die Höhe der Regelspannung und somit auch die Veränderung des Anodenstroms der ersten Bild-Zf-Röhre. Bei unbrauchbaren Antennenspannungen ist der Ablesebereich gut, im interessierenden Bereich sind die Anzeigewerte jedoch stark gedrängt

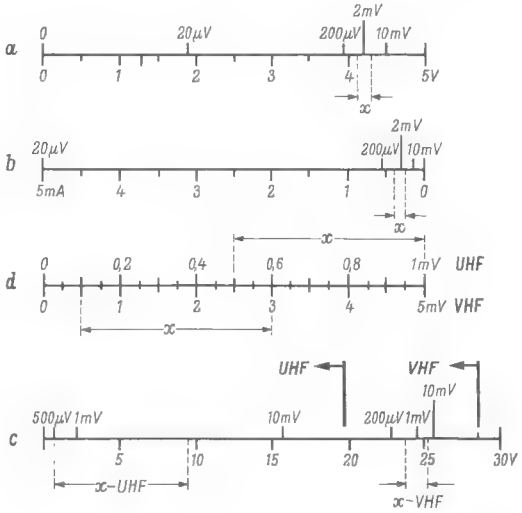


Bild 3. Nach Bild 2 liegt der interessierende Bereich in der gekennzeichneten Markierung x, wenn die Regelspannung zur Antennenspannungsmessung herangezogen wird (a). Wird der Anodenstrom gemessen, so ergibt sich dieselbe Einengung des Bereichs, da der Anodenstrom genau umgekehrt zur Regelspannung steht (b). Bei modernen Fernseh-Empfängern mit hoher Regelspannung (c) erscheint der Ablesebereich etwas günstiger als nach a und b. Der UHF-Bereich ist hier stark gedehnt und somit gut ablesbar. Die Skala des ausgeführten Mustergeräts mit Selektiv-Verstärker (d) zeigt eine lineare Einteilung für beide Bereiche

Da der Anodenstrom die Größe der Regelspannung widerspiegelt, dürfte auch eine direkte Messung der Regelspannung zwar mit einfacherem Aufwand möglich sein, im Grunde aber dieselben ungenauen Werte ergeben. In Bild 2 ist die Regelspannung auf der X-Achse eingetragen. Auf der Linearskala nach Bild 3a erscheint die Regelspannung bei höheren Eingangsspannungen sehr gedrängt. Der interessierende Bereich (x) ist hier genauso gedrängt und für eine Ablesung ebenso wenig geeignet wie die Messung des Anodenstromes.

Um andere Meßmöglichkeiten der Antennenspannung festzustellen, wurden Reihenuntersuchungen an modernen Fernsehempfängern durchgeführt. Ältere Empfänger arbeiten mit Regelspannungen, die bei üblichen Antennenspannungen von 1...3 mV

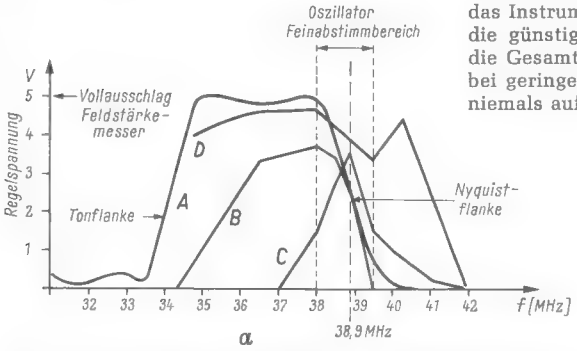


Bild 4a. Der Verlauf des Instrumenten-Ausschlags innerhalb der Durchlaßkurve. A bezeichnet die Durchlaßkurve, B zeigt die statische Aufnahme der Regelspannungskurve innerhalb des Durchlaßbereichs. C zeigt die exakte Anzeige bei Einstellung auf den Bildträger 38,9 MHz durch den Selektiv-Verstärker. Bei Abstimmung auf den Bildträger sinkt die Spannung ab (Kurve D) und steigt außerhalb des Durchlaßbereiches wieder an. Die größte Regelspannung erscheint bei unscharf eingestelltem Bild

mit etwa – 4,5 V an der ersten Bild-Zf-Stufe liegen. Moderne Geräte erzeugen dagegen Regelspannungen bis zu – 30 V. Diese großen Werte müßten besser ablesbar sein. Aus praktischen Erwägungen wurde ein tragbarer Fernsehempfänger mit 48-cm-Bildröhre auf diese Möglichkeiten untersucht. Hierbei ergaben sich die in der *Tabelle* aufgeführten Werte bei größter Anzeige in den beiden Bereichen.

Antennenspannung	Regelspannung VHF	Regelspannung UHF
100 mV	– 26,2 V	– 23,7 V
50 mV	– 26 V	– 22,5 V
10 mV	– 25,3 V	– 15,5 V
1 mV	– 24,8 V	– 2,27 V
500 µV	– 24,3 V	0,85 V
200 µV	– 23,1 V	
100 µV	– 20,5 V	
20 µV	– 14,2 V	

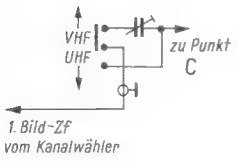


Bild 5a. Um für beide Bereiche eine gemeinsame Skala zu erzielen, kann die höhere VHF-Spannung am Eingang mit Hilfe eines Trimmers herabgesetzt werden

Ein Instrument würde diese Spannungen wie in *Bild 3c* anzeigen. Hierbei liegt der größte Wert der Regelspannung nicht bei exakt scharf eingestelltem Bild, sondern bei einem vollkommen unscharf eingestelltem Bild. Bekanntlich liegt der Bildträger auf etwa 50 % der Nyquistflanke, die höchste Spannung tritt aber auf dem Höcker zur Bildträgerseite der Durchlaßkurve auf. *Bild 4* zeigt den Verlauf der Regelspannung innerhalb des Durchlaßbereiches. Die Regelspannung schwankt bei einfallendem Sender und Betätigung der Oszillatornachstimmung nicht so stark wie in Kurve B wiedergegeben, sondern sie verläuft etwa wie die Kurve D. Die Regelspannung wird von der Amplitude der übertragenen Gleichlaufzeichen bestimmt, und diese werden innerhalb des breiten Bandes übertragen.

Die Regelspannungsunterschiede zwischen einem nach bestem Bild eingestellten und einem unscharf auf höchster Regelspannung eingestelltem Empfänger sind etwa folgende: Ergibt sich z. B. bei einer Antennenspannung von etwa 1 mV eine größtmögliche Regelspannung von 24,8 V, so sinkt der Wert bei scharf eingestelltem Bild auf 23,5 V ab. Eine Beurteilung der Antennenspannung soll aber bei scharf eingestelltem Bild erfolgen, da man somit die Bildqualität gleichzeitig beurteilen kann. Hierbei dient das Instrument gleichzeitig als Indikator für die günstigste Bildeinstellung. Dies ist für die Gesamtbeurteilung sehr wichtig, da sich bei geringen Antennenspannungen das Bild niemals auf subjektiven Eindruck exakt einstellen läßt. Bei dieser Anordnung könnte man deshalb zusätzlich ein Magisches Band zur Abstimmhilfe vorsehen.

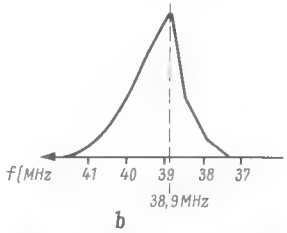


Bild 4b. Die schmalbandige und spitze Kurve des Selektiv-Verstärkers bestimmt eindeutig die Anzeige. Sie erlaubt gleichzeitig eine Abstimmung auf beste Bildqualität mit Hilfe des Instrumenten-Ausschlags

Infolge der gedrängten Anzeige nach Bild 3c kann man die Werte der Antennenspannungen nicht direkt auf der Skala des Instrumentes ablesen, hierfür wird eine Eichtabelle benötigt. Zweckmäßig würde das Instrument zur besseren Übersicht in zwei Bereiche eingeteilt. Im UHF-Bereich wäre nach Bild 3c eine direkte Ablesung schon möglich, da hier der interessierende Bereich (x) wesentlich erweitert erscheint.

Diese Anordnung hat noch einen wesentlichen Nachteil: Sie ist sehr stark von Netzspannungsschwankungen abhängig. Zum Beispiel betrug bei einer bestimmten Antennenspannung die Regelspannung genau 14 V. Bei einer Unterspannung von 10 % war nur noch ein Wert von 11 V meßbar, bei 10 % Überspannung wurde dagegen ein Wert von 16 V ermittelt. Auf der Eichtabelle müßten die Werte bei Über- und Unterspannungen des Netzes vermerkt werden, eine Netzspannungskontrolle wäre vor dem Messen der Antennenspannung eine unbedingte Voraussetzung.

Exakte Feldstärkemessungen mit einem zusätzlichen Selektiv-Verstärker

Die Antennenspannung muß einfach und sicher gemessen werden können. Antennenmonteure, die das Gebiet der Hf-Technik nicht beherrschen, müssen von einem solchen Meßgerät auch ihren vollen Nutzen ziehen können. Erst dann werden diese Monteure sicher und selbständig ihre Arbeit mit einwandfreien Ergebnissen erledigen können.

Da in einer Service-Werkstatt zwei verschiedene Fernsehgeräte mit einer Antennenspannungskontrolle durch Messen des Anodenstromes der ersten Bild-Zf-Stufe (Kontrolle der Regelspannung) in Betrieb waren und von den Monteuren im Außendienst wegen der ungünstigen Ergebnisse nicht mehr benutzt wurden, mußte ein anderer Weg zum Messen der Antennenspannung mit exakter Kontrolle gesucht werden. Vorweg darf gesagt werden, daß diese Fernsehgeräte jetzt exakt arbeiten, sie erlauben ein einwandfreies Feststellen der Antennenspannung und werden nun von den Monteuren ständig mitgeführt.

Nach *Bild 5* wurde ein Selektiv-Verstärker mit geringer Bandbreite wie in Bild 4b entworfen. Dieser Selektiv-Verstärker arbeitet unabhängig von der Gesamtfunktion des Fernsehgerätes und wird somit auch nicht von der Einstellung des Kontrastes beeinflußt, der die Regelspannung in gewissen Grenzen verändert.

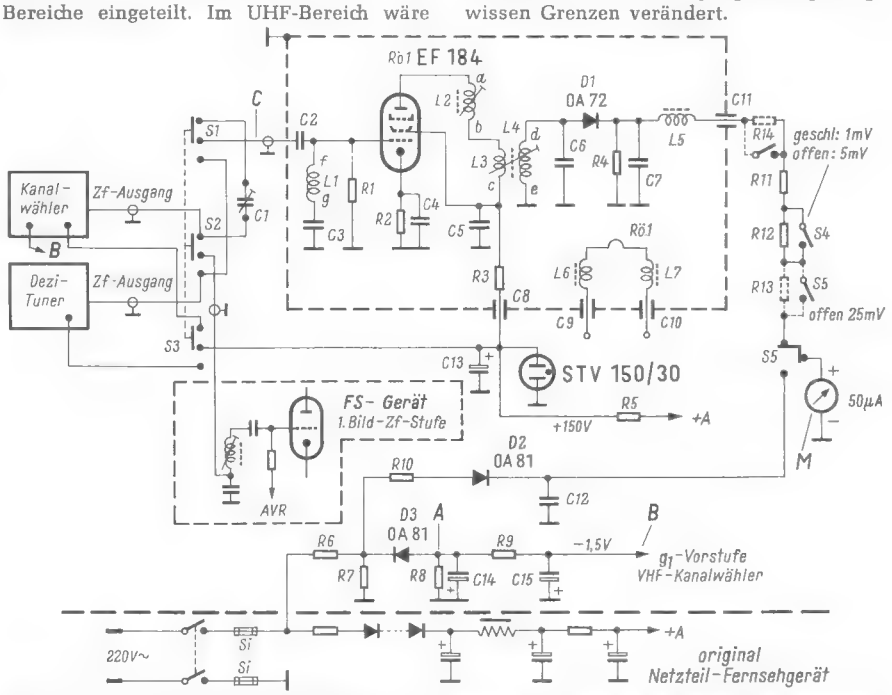


Bild 5. Schaltung des Selektiv-Verstärkers. Der Widerstand R 13 wird nur bei Bedarf zur Erweiterung des Meßbereiches benötigt. Wird die Ankopplung auf den Selektiv-Verstärker bei VHF nicht über den Kondensator C 1 vorgenommen, so muß mit der Programmtaste bei VHF der Widerstand R 14 eingeschaltet werden. Der Wert ist bei 5 mV und Vollausschlag des Instrumentes zu ermitteln

Der Verstärker ist auf die Frequenz 38,9 MHz abgeglichen und dient damit gleichzeitig als Abstimmhilfe. Bei der Messung wird durch Betätigen der Oszillator-Feinabstimmung des jeweiligen Kanalwählers (VHF oder UHF) das Instrument auf größten Ausschlag gebracht, gleichzeitig ist damit das Schirmbild auf beste Wiedergabe eingestellt.

Aufbau des Selektiv-Verstärkers

Der Nachbau von Meßgeräten hängt im wesentlichen davon ab, ob derartige Meßgeräte in den Service-Betrieben mit ausreichender Genauigkeit abgeglichen und geeicht werden können. Bei dem vorliegenden Selektiv-Verstärker können diese Arbeiten mit großer Genauigkeit durchgeführt werden.

Der Aufbau des Verstärkers bildet keine Schwierigkeiten. Nach *Bild 6a* wird ein kleines Kästchen hergestellt, dessen Größe unkritisch ist und nur von der Unterbringungsmöglichkeit im Fernsehempfänger abhängt. Der Verstärker wird möglichst in die Nähe der ersten Bild-Zf-Stufe bzw. des Programm-Umschalters gelegt. Ist das Fernsehgerät nicht in gedruckter Schaltung aufgebaut, so kann der Verstärker nach Bild 6b im Chassis untergebracht werden. Hierzu erhält das Chassis eine ausreichend große Bohrung zum Durchführen der Abschirmhaube der Röhre. Das Verstärkerchassis selbst wird nur an einem Punkt über einen Kupferblechstreifen mit dem Fernsehchassis verbunden. Die Bauteile können nach Bild 6a montiert werden.

Nach *Bild 7* werden die einzelnen Spulen gewickelt, deren Daten in der Einzelteilliste enthalten sind. Die Spulen werden Windung an Windung gewickelt und festgelegt. Legt man entlang des Spulenkörpers ein Stückchen Kunststoff oder stabilen Isolierschlauch, so kann man Anfang und Ende der Wicklung ein- oder zweimal um den Kunststoff herumlegen, der Kunststoff selbst wird von der Wicklung fest am Spulenkörper gehalten. Mit einem Lacktropfen können die Spulenenden noch zusätzlich festgelegt werden, damit ergibt sich eine große Stabilität des Aufbaus.

Die Schaltung wird nach Bild 5 aufgebaut. Die Spulen L 2 und L 4 erhalten einen Hf-Eisenkern, die Spule L 1 wird ohne Eisenkern eingebaut. Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß sich eine möglichst geringe Dämpfung und als Folge davon eine sehr schmale und spitze Durchlaßkurve ergibt. Eine gute Entkopplung und ein exakter Abgleich ist aus den vorliegenden Gründen unbedingt erforderlich. Werden die genannten Einzelteile verwendet und der Aufbau nach den beschriebenen Vorschlägen vorgenommen, so wird man eindeutige Ergebnisse erzielen.

Von diesem Verstärker wurden zwei Exemplare in verschiedenen mechanischen Ausführungen gebaut, beide lieferten auf Anhieb dieselben Ergebnisse. Der zweite Verstärker wurde mit einem Filter aufgebaut, bei dem die Spulen L 2, L 3 und L 4 übereinander auf einen Körper gewickelt wurden, hierbei betrug der Abstand zwischen dem Ende der Spule L 2 und dem Anfang der Spulen L 3 und L 4 etwa 20 mm. Das Filter war oberhalb des Verstärkerchassis angebracht und wurde durch eine Bohrung des Fernsehchassis geführt. Das Gehäuse war nur 50 mm × 60 mm groß mit einer Höhe von 30 mm.

Die Heizung und die Anodenspannung werden mit Hilfe von Durchführungskondensatoren abgeblockt. Der Ausgang zum Meßinstrument muß mit einer Hf-Drossel (L 5) entkoppelt werden. Hierfür werden handelsübliche Hf-Drosseln verwendet, oder man zieht über das zum Ausgang führende Drahtstück einige Ferroxcube-Perlen. Wird die Drossel nicht eingefügt, so ergibt sich auf dem Schirmbild ein störendes Moiré.

Die Induktivitäten L 6 und L 7 werden durch aufgeschobene Ferroxcube-Perlen gebildet. Die Anodenspannungen des Selektiv-Verstärkers, des VHF-Kanalwählers und des UHF-Tuners werden gemeinsam stabilisiert. Die Anodenspannung wird hinter der Siebdrossel des Empfängers abgenommen und durch den Widerstand R 5 auf 150 V herabgesetzt. Zur ausreichenden Siebung der Versorgungsspannung wird ein Elektrolytkondensator C 13 an den Stabilisator gelegt.

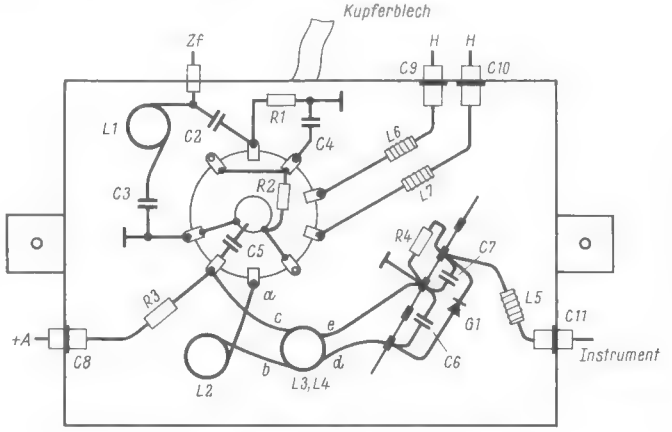
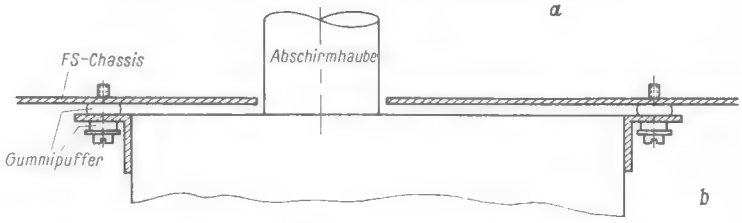


Bild 6. Der mechanische Aufbau des Selektiv-Verstärkers (a) und die Montage im Fernseh-Chassis (b). Der Verstärker wird nur an einem Punkt galvanisch mit dem Chassis verbunden



Da die Hf-Vorstufe des VHF-Kanalwählers verzögert geregelt wird und diese Regelung das Meßergebnis verfälschen würde, muß die verzögerte Regelung abgeschaltet und die Hf-Vorstufe über eine feste Vorspannung von etwa −1,5 V betrieben werden.

Diese Vorspannung wird über den Spannungsteiler R 6 und R 7 dem Netzteil des Fernsehgerätes entnommen. Durch entsprechende Polung der Diode D 3 ergibt sich an Punkt A eine feste negative Spannung, deren Wert ausschließlich von dem Spannungsteiler und dem Widerstandswert R 8 bestimmt wird. Soll die Vorspannung einen niedrigeren Wert als −1,5 V aufweisen, so wird hierfür der Widerstand R 8 im Wert verändert. Durch entsprechende Dimensionierung der Siebkette R 9, C 14 und C 15 ist an Punkt B die Brummspannung kleiner als 10 mV. Somit ist die Gewähr für ein einwandfreies und unverbrummtes Schirmbild gegeben.

Zur exakten Antennenspannungsmessung muß die Netzspannung kontrolliert werden. Hierfür erhält das Instrument eine Hilfsskala. Der Druckknopf-Schalter S 5 dient als Umschalter für Netz- und Antennenspannungsmessungen. Die Netzspannung erreicht über den Vorwiderstand R 10 die Diode D 2 und wird hier gleichgerichtet. Bei einer Netzspannung von 220 V liegt der Ausschlag des Instrumentes bei etwa 75 %. Somit können auf der Skala Schwankungen deutlich abgelesen werden.

Für den weiteren Aufbau wird zunächst festgestellt, ob der Zf-Ausgang des UHF-Tuners zur Mischstufe im VHF-Kanalwähler oder zur ersten Bild-Zf-Stufe führt. Im ersten Fall wird auch die Mischstufe verzögert geregelt, die Mischstufe muß dann auch die feste Vorspannung erhalten. Da der UHF-Tuner in allen Fällen eine niedrigere Zf-Spannung als der VHF-Kanalwähler liefert, kann das Instrument für die Messung auf UHF und auf VHF je eine getrennte Skala erhalten. Sollen dagegen dieselben Werte auf einer gemeinsamen Skala abgelesen werden, so wird die Ankopplung zum Selektiv-Verstärker nach *Bild 5a* vorgenommen. Auch kann bei VHF ein zusätzlicher Widerstand R 14 (Bild 5) vor das Instrument geschaltet werden.

In den Mustergeräten war der Ausgang des UHF-Tuners über einen Umschalter zur ersten Bild-Zf-Stufe geführt, da der Tuner nachträglich eingebaut wurde. Die Umschaltung wird über eine Taste mit Bowdenzug betätigt, der Umschalter selbst ist am VHF-Kanalwähler montiert. Die üblichen Schiebeschalter besitzen nur 2 × 3 Kontakte, für die vorliegende Umschaltung waren aber 3 × 3 Kontakte nötig. Deshalb wurden nach

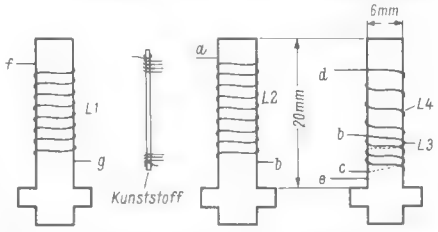


Bild 7. Die einzelnen Spulen werden im angegebenen Sinn gewickelt, dabei wird jede Windung fest an die andere gelegt. Zum Festlegen der Enden kann ein Kunststoff-Faden eingewickelt werden

Bild 8 zwei gleiche Schiebeschalter nebeneinander gebaut. Zwischen den beiden Schiebern wurde ein stabiler Steg befestigt. Auf diese Weise lassen sich beide Schalter leicht und sicher umschalten. Der Aufbau der Schaltung ist aus Bild 8 zu entnehmen.

Abgleich und Eichung des Selektiv-Verstärkers

Nach dem Aufbau wird der Verstärker abgeglichen. Der VHF-Markengeber wird an Punkt C (Bild 5) angeschlossen und auf 38,9 MHz eingestellt. Der Markengeber wird mit 800 Hz moduliert. Die Spulen L 2 und L 3/L 4 werden auf größten Ausschlag des

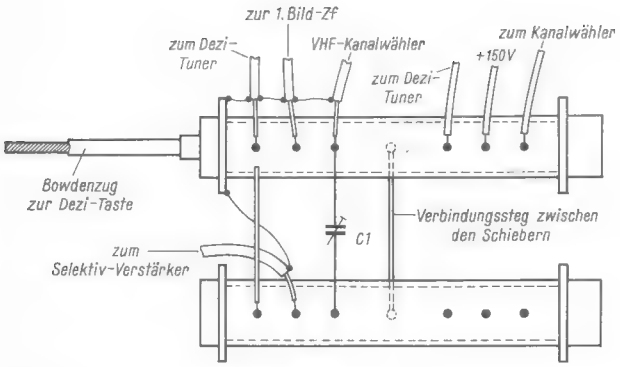


Bild 8. Zur Umschaltung des UHF- und VHF-Bereiches und zur Ankopplung auf den Selektiv-Verstärker werden 3 × 3 Kontakte benötigt. Ist ein derartiger Schiebeschalter nicht greifbar, so können zwei übliche Bereichsumschalter gekuppelt werden. Die Umschaltsicherheit wird hierbei nicht beeinträchtigt

Instrumentes M abgeglichen. Dieser Abgleich ist mehrmals zu wiederholen. Anschließend ist die Bild-Zf-Kurve des Fernsehempfängers aufzunehmen. Bei Unebenheiten werden die erste Bild-Zf-Spule wie auch die Zf-Auskoppelspulen des VHF-Kanalwählers und des UHF-Tuners nachgeglichen.

Ist dieser Abgleich durchgeführt, so wird der Ortssender im VHF-Bereich auf beste Bildwiedergabe mit Hilfe der Feinabstimmung eingestellt. Die Spulen L 2 bis L 4 werden nun bei dieser Einstellung feinabgeglichen und wechselweise mehrmals nachgestimmt. Bei richtigem Abgleich ergibt sich eine Durchlaßkurve nach Bild 4b.

Zur Eichung wird ein UHF-Meßsender mit bekannter Ausgangsspannung und geeichtem Abschwächer benötigt. Für die Eichung auf VHF kann der Markengeber mit bekannter Ausgangsspannung und geeichtem Abschwächer benutzt werden. Der Hf-Ausgang des UHF-Senders wird auf 1 mV eingestellt und auf die Antennenbuchsen des Fernsehempfängers gegeben. Der Widerstand R 11 im Anzeigekreis wird auf einen Wert gebracht, bei dem das Instrument Vollausschlag anzeigt. Nun wird der Schalter S 4 geöffnet und damit der Widerstand R 12 eingeschaltet. Der Hf-Ausgang des UHF-Senders ist jetzt auf 5 mV einzustellen. Der Widerstand R 12 erhält nun einen Wert, bei dem das Instrument M wiederum Vollausschlag anzeigt. Jetzt werden vom Sender nacheinander 4 mV, 3 mV, 2 mV und 1 mV auf die Antennenbuchsen des Empfängers gegeben und diese Punkte auf der Skala markiert. Anschließend ist die Skala 1 mV (Vollausschlag) mit den Spannungen 0,2 mV, 0,4 mV, 0,6 mV und 0,8 mV zu eichen. Bei einwandfreiem Aufbau liegt hierbei die Anzeige 0,2 mV genau unter dem Eichpunkt 1 mV bei der Skala mit 5 mV Vollausschlag. Für die weiteren Werte gilt das gleiche, da die Skala sich hierbei linear aufbaut.

Ein weiterer Meßbereich bis 25 mV Vollausschlag kann noch durch Zufügen eines Widerstandes R 13 erreicht werden. Hierzu wird ein Drehschalter mit 3 × 1 Kontakten benötigt. Beim Meßbereich 1 mV ist der Widerstand R 11 eingeschaltet, bei 5 mV ist R 11 und R 12 hintereinandergeschaltet und bei 25 mV wird der Widerstand R 13 noch zusätzlich hinter die beiden Widerstände R 11 und R 12 gelegt.

Nach Abschluß dieser Arbeiten wird der VHF-Meßsender mit dem Hf-Ausgang (5 mV) an die Antennenbuchsen des Empfängers geschaltet. Durch Abstimmen des Rohrtrimmers C 1 wird das Instrument auf Vollausschlag gebracht. Die Spannungen von 1...4 mV erreichen dieselben Punkte wie bei der UHF-Eichung. Eine Umschaltung auf 1 mV Vollausschlag ergibt auch dieselben Eichpunkte wie bei der UHF-Eichung. Sollten sich allerdings bei kleinen Eingangsspannungen, von etwa 0,2...0,4 mV, Abweichungen unterhalb der UHF-Eichpunkte ergeben, so wird die feste Vorspannung des

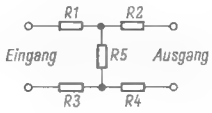


Bild 9. Doppel-T-Dämpfungsglied

Kanalwählers auf einen geringeren Wert (etwa −1 V) gebracht. Hiernach ist der VHF-Eichvorgang nochmal zu wiederholen.

Bei den Mustergeräten wurde auf einen 25-mV-Meßbereich verzichtet. Statt dessen wird in die Antennenzuleitung ein Dämpfungsglied von 20 dB (10fach) eingeschaltet. Der 5-mV-Bereich erlaubt damit einwandfreie Messungen der Antennenspannung bis zu 50 mV. Legt man noch ein weiteres Dämpfungsglied in Reihe, so können Antennenspannungen bis 500 mV eindeutig abgelesen werden. *Bild 9* zeigt ein Dämpfungsglied von 20 dB. Die Widerstände R 1...R 4 erhalten einen Wert von je 100 Ω. Der Widerstand R 5 soll einen Wert von 48 Ω aufweisen. Um eine exakte Ablesemöglichkeit beim Zuschalten des Dämpfungsgliedes zu haben, wird der genaue Wert von R 5 in der Meßanordnung ermittelt (Meßsender-Ausgang 50 mV, Ausschlag am Instrument genau auf 5 mV bringen).

Dieser Prüfempfänger liefert in der Praxis sichere Ergebnisse, nach denen man Antennenanlagen planen und aufbauen kann. Für ein einwandfreies Fernsehbild sollte die erstrebenswerte Antennenspannung im VHF-Bereich wenigstens 0,5 mV, im UHF-Bereich bis Kanal 36 dagegen 0,7 mV und ab Kanal 37 1 mV betragen. Antennenspannungen, die wenig unter den angegebenen Werten liegen, ergeben ein noch brauchbares Schirmbild.

Das Mustergerät ist in Bild 1 wiedergegeben. Die Qualität des Schirmbildes ist bei dieser Röhrengröße noch gut zu ermitteln. Zudem kann durch eine entsprechende Schaltung das Schirmbild noch um einen beträchtlichen Teil gedehnt werden. Hierbei erhält der Bild-Kippgenerator über eine Drucktaste eine größere Anodenspannung; und die Bildbreite läßt sich durch gleichzeitiges Zuschalten von Kondensatoren am Zeilentransformator vergrößern.

Bei Netz-Unterspannungen von 10 % zeigt das Instrument 0,2 mV weniger beim Mustergerät an, 5 % Abweichungen ergeben einen Wert von 0,1 mV. Dasselbe gilt bei Überspannungen, dann werden 0,1 mV bzw. 0,2 mV zuviel angezeigt. Diese Werte müssen jeweils zu dem Meßwert zugeschlagen oder abgezogen werden. Das Gerät arbeitet somit vollkommen narrensicher *(Bild 10)*.

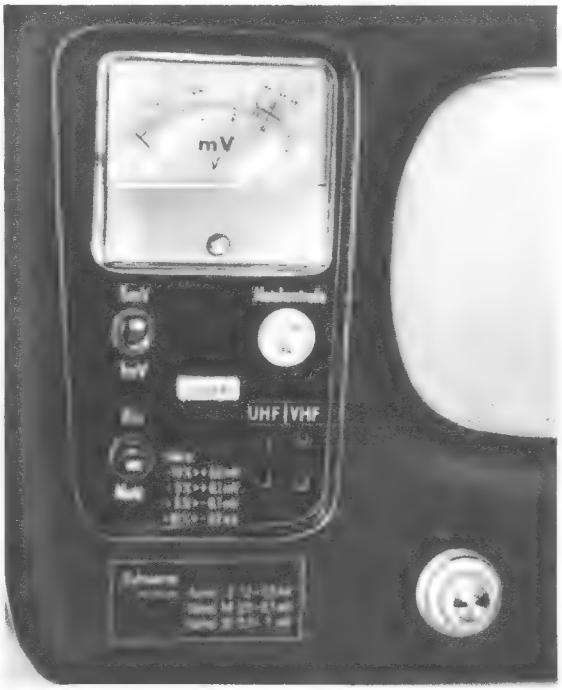


Bild 10. Die Frontplatte des Mustergerätes Kaiser „Prinz". Zur Bedienung sind Hinweise bezüglich der erstrebenswerten Antennenspannungen und Zu- bzw. Abschläge bei Netzspannungsschwankungen angebracht. Somit kann das Gerät auch mit Erfolg von Hilfskräften bedient werden

Im Mustergerät verwendete Einzelteile

Widerstände

R 1	100	kΩ	0,25 W
R 2	250	Ω	0,25 W
R 3	1,5	kΩ	0,5 W
R 4	560	kΩ	0,25 W
R 5	1	kΩ	4 W
R 6	220	kΩ	0,25 W
R 7	5	kΩ	0,25 W
R 8	6,8	kΩ	0,25 W
R 9	10	kΩ	0,25 W
R 10	50	kΩ	0,25 W
R 11	~ 10	kΩ	0,25 W
R 12	~ 120	kΩ	0,25 W
R 13	~ 560	kΩ	0,25 W

Kondensatoren

C 1	Rohrtrimmer max. 12 pF		
C 2	15	pF	500 V ker.
C 3	22	pF	500 V ker.
C 4	4,7	nF	500 V ker.
C 5	4,7	nF	500 V ker.
C 6	6,8	pF	500 V ker.
C 7	470	pF	500 V Papier
C 8	1,5	nF	500 V ker.
C 9	1,5	nF	500 V ker.
C 10	1,5	nF	500 V ker.
C 11	1,5	nF	500 V ker.
C 12	0,1	µF	500 V Papier
C 13	100	µF	350/385 V
C 14	10	µF	12/15 V
C 15	10	µF	12/15 V

Spulen

L 1	22	Wdg.	0,2 CuL
L 2	22	Wdg.	0,2 CuL
L 3	4	Wdg.	0,2 CuL
L 4	24	Wdg.	0,2 CuL

alle Körper 6 mm ⌀ mit Hf-Eisenkern
(L 1 ohne Eisenkern)
L 5 Hf-Drossel
L 6, L 7 Ferroxcube-Perle auf Draht geschoben

Schalter

S 1, S 2, S 3 UHF-Schiebeschalter (Bild 8)
S 4 einpoliger Kippschalter
S 5 Druckknopf-Umschalter

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

Störaustast-Schaltungen für die Impulsabtrennstufe in Fernsehempfängern

Von KLAUS KRÖNER, Applikationslaboratorium der Valvo GmbH

In einer Störaustastschaltung wird ein vom Störimpuls abgeleiteter Austastimpuls gewonnen. Dieser Austastimpuls sperrt für die Dauer des Störimpulses die Impulsabtrennstufe, so daß der Störimpuls nicht in die Synchronisierschaltungen gelangen kann.

Man unterscheidet zunächst zwei Arten der Selektierung des Störimpulses:

Die amplitudenabhängige Selektierung

Sie wurde zuerst angewendet und arbeitet so, daß sämtliche Signale, die oberhalb eines (einstellbaren) Schwellwertes liegen, eine Austastung verursachen. Der Schwellwert wird zweckmäßig etwas über den Synchronpegel gelegt, so daß das Synchronsignal selbst gerade noch keine Austaststspannung verursacht. Zum Gewinnen der Austaststspannung kann deshalb nur derjenige Teil eines Störimpulses dienen, der oberhalb des Synchronpegels liegt. Störungen bis zu dieser Amplitude bleiben also voll wirksam. Wird die Kontrasteinstellung geändert, sollte für eine optimale Störaustastung bei kleinem Kontrast auch der Schwellwert verändert werden.

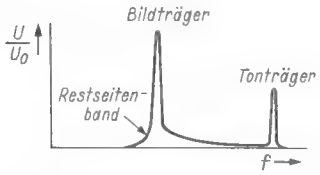


Bild 1. Gesendetes Fernseh-Frequenzspektrum

Die frequenzabhängige Selektierung

Die Amplitude des Frequenzspektrums der Impulsfolge eines Störsignals ist innerhalb des 5 MHz breiten Fernsehbandes nahezu konstant. Das Signal eines Fernsehsenders hat dagegen ein vom Bildinhalt abhängiges Spektrum, das im wesentlichen aus einem starken Bildträger und nach höheren Frequenzen hin abfallenden Seitenbändern besteht (*Bild 1*). Werden nur die Frequenzen, die in einem Abstand von z. B. 4 MHz vom Träger liegen, selektiv ausgekoppelt, dann werden bei unverminderter Störimpulsamplitude der Synchron- und Bildsignalanteil stark unterdrückt. Durch eine Verstärkerröhre kann die Störaustastschaltung sehr empfindlich gemacht werden. Um das verbleibende, differenzierte Synchronsignal geringer Amplitude zu beseitigen, wird ein kleiner Gitterstrom am Austastgitter der Heptode eingestellt. Diese Einstellung ist aber im Gegensatz zu der Einstellung des Schwellwertes für die amplitudenabhängige Selektierung nicht kritisch.

Im folgenden werden die Eigenschaften der Störaustastschaltungen näher untersucht:

1 Frequenzabhängige, selektive Auskopplung und Verwendung eines Anodengleichrichters zum Gewinnen des Austastimpulses

In der Schaltung nach *Bild 2* wird, wenn ein Hf-Störsignal eintrifft, der Anodenstrom der Triode der Röhre PCF 80 vergrößert; dies hat einen negativen Austastimpuls zur Folge. Restliche Hf-Spannungen werden von der Anode über einen Kondensator von 100 pF nach Masse abgeleitet. Die Gesamtdurchlaßkurve dieser Anodengleichrichter-Schaltung einschließlich des 10-kΩ-Kopplungswiderstandes am Eingang bis zur Anode der Triode wurde statisch aufgenommen und in *Bild 3* dargestellt. Die 3-dB-Bandbreite beträgt 1 MHz bei konstanter Eingangsspannung bzw. 1,2 MHz bei konstanter Ausgangsspannung (über *Bild 4* ermittelt).

In Bild 4 wurde die Ausgangsspannung $U_b - U_a$ in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_{Gen} aufgetragen (statische Messung). Die Spannung $U_{a0} - U_a$ gibt dann die Größe des Austastimpulses an, der an die Impulsabtrennstufe weitergegeben wird (U_{a0} = Anodenspannung bei Generatorspannung 0).

Tritt ein Störimpuls auf, so ergibt sich eine Addition aus dem Nutzsignal (Bildsignal) und dem Störsignal. In der Höhe des Schwarzpegels hat das Bildsignal 75 % seiner Maximalamplitude, so daß hier schon eine geringe Störamplitude ausreicht, um die Impulsabtrennung zu stören (*Bild 5*). Fällt der Störimpuls in einen helleren oder gar weißen Bildteil, so ergibt sich eine Störung der Impulsabtrennung nur mit einem entsprechend größeren Störsignal.

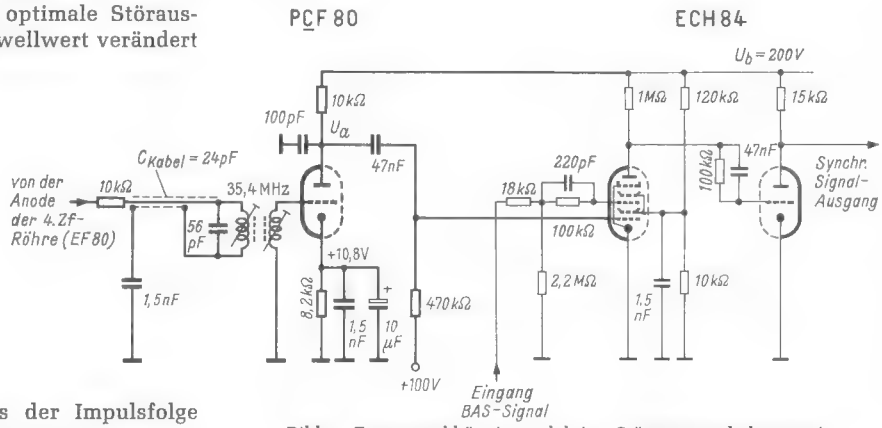


Bild 2. Frequenzabhängige selektive Störaustastschaltung mit Anodengleichrichter

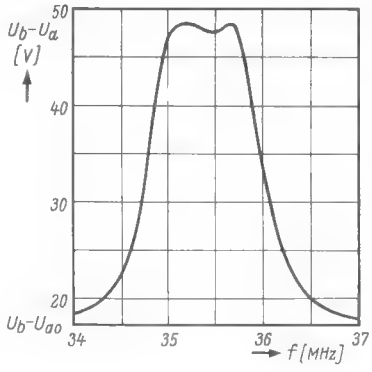


Bild 3. Gesamtdurchlaßkurve der Störaustastschaltung mit Anodengleichrichter nach Bild 2;
U_{Gen} = 8 V_{eff} = konst.,
U_k = + 10,8 V = konst.,
U_b = 220 V

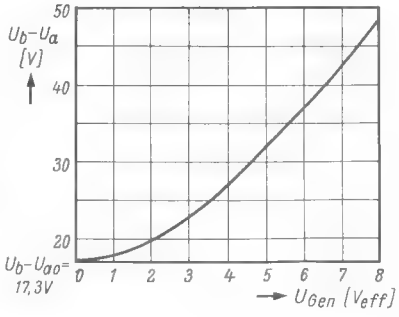


Bild 4. Die gewonnene Austaststspannung ($U_b - U_a$) in Abhängigkeit von der Störsignalamplitude (U_{Gen}) am Eingang der Austaststschaltung nach Bild 2;
f_{Gen} = 35,4 MHz
U_k = + 10,8 V konst.
U_b = 220 V

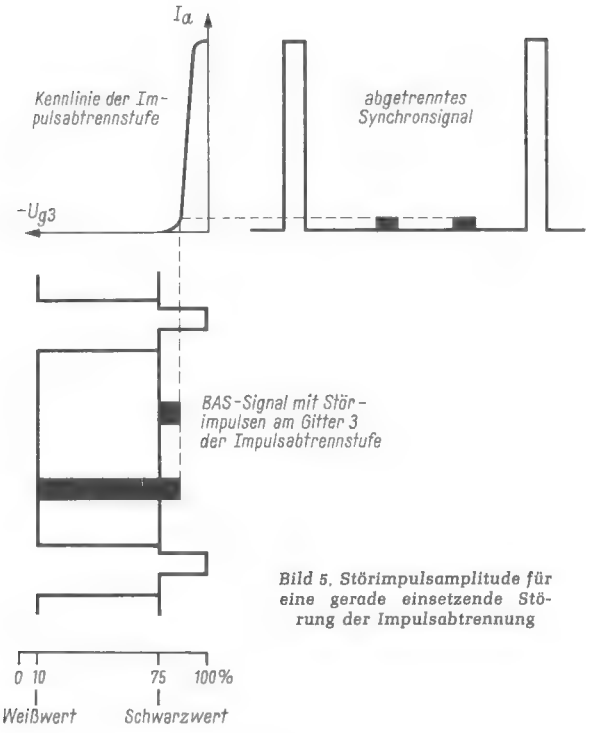


Bild 5. Störimpulsamplitude für eine gerade einsetzende Störung der Impulsabtrennung

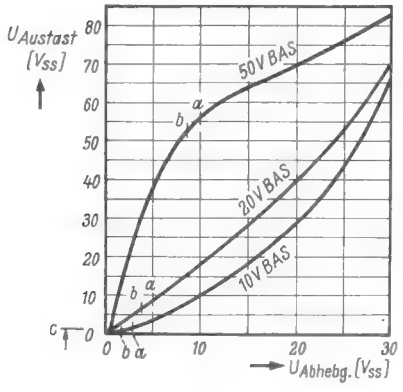


Bild 6. Abhängigkeit der Austastimpuls-Amplitude von der Abhebung des Störimpulses vom Schwarzwert bei verschiedener Kontrasteinstellung in Bild 2; a) $U_{Stör} = U_{Synchr.}$; b) Mindest-Störimpulsabhebung für eine Störung der Impulsabtrennung ohne Störaustastung; c) Mindest-Austastspannung für völlige Austastung

Die folgenden Untersuchungen wurden für den ungünstigsten Fall, wenn sich das Störsignal zu einem „schwarzen" Bildsignal addiert, durchgeführt. Weil sich das Bildsignal und das Störsignal nicht linear addieren, ergibt sich eine außerdem vom Stör-/Bildsignalverhältnis abhängige Abhebung des Störimpulses vom Schwarzpegel. Um diese Zusammenhänge zu zeigen, wurde die der Störsignalamplitude entsprechende Austastsignalamplitude in Abhängigkeit von der Größe der Abhebung des Störimpulses vom Schwarzwert in *Bild 6* aufgezeichnet. Man erkennt, daß für eine konstante Abhebung des Störimpulses von z. B. 5 V über dem Schwarzwert bei einem Bildsignal von 50 V (BAS) ein viel größeres, dem Austastsignal entsprechendes Störsignal erforderlich ist als bei einem Bildsignal von nur 10 V (BAS).

Für eine Störung der Impulsabtrennung ist (entsprechend Bild 5) die Größe der Abhebung des Störimpulses über dem Schwarzwert maßgebend. Deshalb sind in Bild 6 die Werte gekennzeichnet, bei welchen die Impulsabtrennstufe *ohne* Störaustastung auf den Störimpuls gerade anspricht (Punkt b). Dann ist die Abhebung des Störimpulses vom Schwarzpegel um 1,3 V geringer als der Spitzenwert der Synchronimpulse. Dieser Ansprechpegel ist natürlich von der jeweils verwendeten Impulsabtrennstufe abhängig. Im Punkt a ist die Abhebung des Störimpulses gleich der Größe des Synchronimpulses. Die Mindestamplitude des Austastimpulses für eine völlige Austastung beträgt etwa −1,4 V für die Impulsabtrennstufe in Bild 2 und ist in Bild 6 durch Punkt c gekennzeichnet.

Man kann nun entnehmen, daß die Ansprechempfindlichkeit des Störinverters auf Störimpulse für eine Kontrasteinstellung von 10 V (BAS) schon nahezu ausreichend ist (bei 10 V BAS-Signal ergibt Punkt b eine Austaststspannung von 1 V und für eine völlige Austastung sind entsprechend Punkt c 1,4 V erforderlich). Mit 20 V und mit 50 V BAS-Signal wird die Ansprechempfindlichkeit sehr viel größer als erforderlich.

Für eine ungestörte Synchronisierung des Fernsehempfängers soll das Synchronsignal und besonders der Vertikal-Impuls möglichst vollkommen übertragen werden. Deshalb muß man also verhindern, daß Störsignale, deren Amplituden so klein sind, daß sie von der Impulsabtrennstufe noch nicht erfaßt werden, bereits einen Austastimpuls im Störinverter erzeugen. In einem solchen Fall wäre dann, besonders wenn der Vertikal-Impuls ausgetastet wird, die Synchronisierung mit Störaustastung schlechter also ohne diese. Man sollte deshalb die Ansprech-Empfindlichkeit des Störinverters kontrastabhängig machen. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß man für den Störinverter anstelle einer Triode eine Pentode verwendet und deren Schirmgitterspannung mit der Kontrasteinstellung verändert. Soll eine Triode zum Gewinnen der Störaustast-Impulse verwendet werden (Bild 2), dann kann man die Katodenspannung in der Weise von der Kontrasteinstellung abhängig machen, daß bei größer eingestelltem Kontrast die Katode positiver wird. Dadurch läßt sich der Schwellwert, bei dem der Anodengleichrichter anspricht, vergrößern (C-Betrieb). Die Dimensionierung ist von der Art der Kontrastregelung abhängig und soll hier nicht behandelt werden.

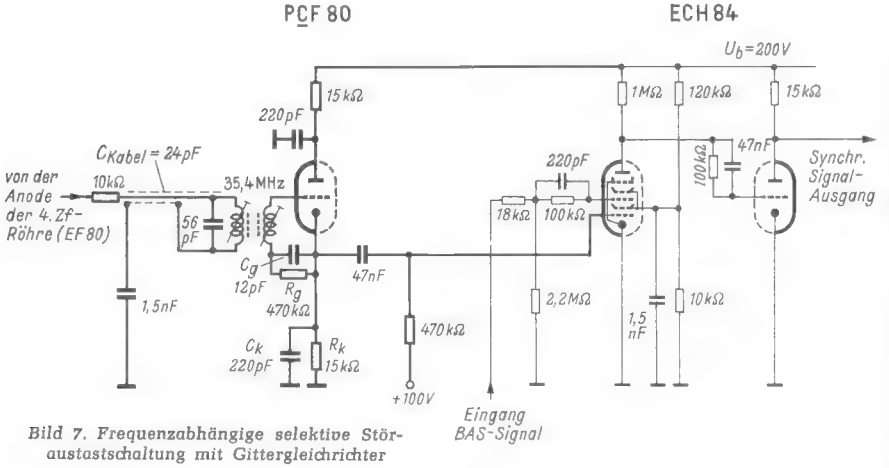


Bild 7. Frequenzabhängige selektive Störaustastschaltung mit Gittergleichrichter

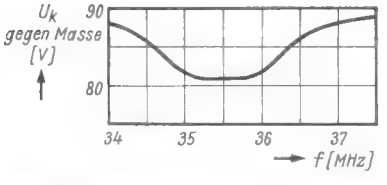


Bild 8. Gesamtdurchlaßkurve der Störaustastschaltung mit Gittergleichrichter nach Bild 7; U_{Gen} = 4 V_{eff} konst.

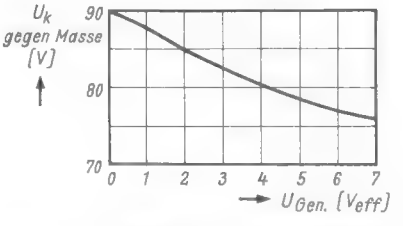


Bild 9. Die gewonnene Austaststspannung (U_k) in Abhängigkeit von der Störsignalamplitude (U_{Gen}) am Eingang der Austaststschaltung mit Gittergleichrichter nach Bild 7; f_{Gen} = 35,4 MHz

2 Frequenzabhängige, selektive Auskopplung bei Verwendung eines Gittergleichrichters zur Gewinnung des Austastimpulses

Bei nicht vorhandenem Störsignal ist in der Schaltung nach *Bild 7* die Gitterspannung gegen Katode nahezu Null, und es fließt der maximale Anodenstrom. Trifft ein Störimpuls ein, lädt sich der Gitterkondensator C_g etwa auf den Spitzenwert auf, der Mittelwert der Gitterspannung

Die aktuelle Mitte

Zahlen

332 m hoch wird der Fernmeldeturm der Deutschen Bundespost im Kreis Lüchow-Dannenberg auf dem Höbeck werden. Er soll Richtfunkanlagen für die Fernsehprogrammübertragung von und nach Berlin tragen sowie zwei UHF-Fernsehsender für das Zweite Programm (Kanal 21) und das Dritte Programm (Kanal 45).

Erst 36 % aller Personenkraftwagen im Bundesgebiet sind mit einem fest eingebauten Autosuper oder einer Halterung zum Einschieben von Reiseempfängern versehen.

Die 250 000. Amateur-Sendegenehmigung hat die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde vor kurzem ausgegeben.

Auf 7 225 kHz von 4.30 bis 10.55 Uhr GMT[1]) arbeitet seit dem 20. August der Versuchs-Kurzwellen-Relaissender der Deutschen Welle in Kigali/Ruanda (Afrika). Er benutzt ferner die Frequenz 7 260 kHz täglich von 15.55 bis 21.50 GMT mit dem gleichen Sender.

Auf 10 Millionen Dollar bezifferte die New York Sunday Times am 25. August den Jahresumsatz 1962 der Grundig-Gruppe in den USA. Die vor einiger Zeit durchgeführte Umorganisation der Vertretung in den USA soll den Jahresumsatz 1963 auf mindestens 12 Millionen Dollar steigern. — In Frankreich setzt Grundig gegenwärtig 7 % seines Exportes ab.

Etwa 3,3 Millionen DM werden zehn Datenverarbeitungsanlagen kosten, die Großhandels-Mitglieder der SPAR-Lebensmittel-Kettenläden aus dem Bundesgebiet bei Stantec (Großbritannien) bestellt haben. Die Anlagen, deren erste seit zwei Jahren im Versuchsbetrieb in der Großhandlung J. Drexel, Dornbirn/Österreich, läuft, werden Auftragseingang und -erledigung, die Lagerhaltung usw. beschleunigen.

1,075 Millionen Rundfunkgeräte wurden 1962 in der DDR gefertigt, darunter 217 000 Reise- und Taschensuper. Im gleichen Jahr konnten 197 000 Rundfunkgeräte exportiert werden. Die Produktion von Fernsehgeräten zeigte folgendes Bild: 1960: 416 500; 1961: 373 900; 1962: 461 200; 1963: (geschätzt) 570 000. Gegenwärtig haben schon 38 von 100 Haushaltungen in der DDR einen Fernsehempfänger (Zahl der Fernsehteilnehmer am 1. 7. 63: 2 140 911).

Fakten

Eine private Fernsehschule richtete der ehemalige Chefkameramann des Bayerischen Rundfunks, Dr. Johannes Szasz, in München ein. 40 junge Menschen werden hier in Abend- und ausgedehnten Wochenendkursen theoretisch und praktisch in die Produktionsweise des Fernsehens eingeführt. Der Unterricht soll in die Tätigkeit als Regieassistent, Kameramann, Cutter, Aufnahmeleiter oder Skriptführer einweisen.

10 Jahre Deutsche Welle heißt eine 30-cm-Langspielplatte, herausgegeben von der Deutschen Welle, Köln, anläßlich des Jubiläums. Man erfährt, daß die Deutsche Welle am 3. Mai 1953 mit drei Programmstunden täglich begann; zehn Jahre später wurden täglich über 54 Stunden in 17 Sprachen ausgestrahlt. Die Platte enthält Programmproben in sieben Sprachen, darunter in Kisuaheli.

Farbfernsehen zeigt die englische Marconi Company, Chelmsford, auf der am 12. Oktober in Berlin begonnenen Industrieausstellung. Direktsendungen werden auf drei Farbfernseh-Monitore übertragen.

[1]) GMT = Mittlere Greenwich-Zeit

Das Erste deutsche Fernsehprogramm ist jetzt den Fernsehteilnehmern im Stadtteil Bezuidenhout von Den Haag über das von der holländischen Postverwaltung eingerichtete Drahtfernsehnetz zugänglich. Außer dem niederländischen und dem deutschen Programm wird auch das flämische Fernsehen aus Belgien übertragen.

Silizium-Epitaxial-Planar-Transistoren stellt jetzt die Standard Telephones and Cables (Pty) Ltd. in Boksburg bei Johannesburg (Südafrika) her. Das ist die erste afrikanische Transistorenfabrik.

Gestern und heute

Der Aufsichtsrat der International Telephone and Telegraph Corp. (ITT) trat am 1. Oktober zu einer routinemäßigen Sitzung in Berlin zusammen. Dieses Gremium tagt häufig außerhalb der USA, um an Orten mit besonderen Fabrikationsinteressen engen Kontakt zu den betreffenden Werken zu finden. Die ITT beschäftigt gegenwärtig 161 000 Mitarbeiter in etwa 150 Fabriken, Laboratorien und Niederlassungen, verstreut in 49 Ländern der Erde. Die deutschen Interessen sind in der SEL zusammengefaßt; es handelt sich um 38 000 Beschäftigte, davon 6 000 in Berlin (Mix & Genest, Lorenz-Werk).

Neue Entwicklungen und Anwendungen auf dem Gebiet der Transistoren hieß der Kursus 2 580 — Transistortechnik, Teil III — der Technischen Akademie Eßlingen a. N. vom 14. bis 16. Oktober. Halbleiterspezialisten der Firmen Siemens und Valvo waren die Vortragenden.

Der Brand im Fuba-Stammwerk Bad Salzdetfurth am 21. September ist ohne Auswirkungen auf die Fabrikation und damit auf die Lieferfähigkeit geblieben. Ausgebrannt ist zwar das Auffanglager der Fertigung unter der Kantine, aber an anderen Stellen des Stammhauses sowie in den Außen- und Bezirksvertreter-Lägern ist genügend Ware für weitere flotte Belieferung des Handels vorhanden. Der Schaden von möglicherweise 3,5 Millionen DM ist voll gedeckt.

Der Hörfunk wird wach und wacher . . . beispielsweise wurde vom 5. bis 15. Oktober die erste Welt-Radio-Woche von der UER (Europäische Rundfunkunion) veranstaltet. Beiträge aus allen Mitgliedsländern wurden während dieser Zeit ausgetauscht, und für die kommenden Jahre ist der weitere Ausbau des Programmaustausches geplant. Er war in der letzten Zeit immer seltener geworden.

Morgen

Programm-Konserven für drei Monate hat der Bayerische Rundfunk für sein Drittes Fernsehprogramm vorbereitet, aber es ist nicht mehr sicher, ob der ursprüngliche Sendebeginn — 1. April 1964 — eingehalten werden kann. Die Deutsche Bundespost wird u. U. die nötigen UHF-Sender nicht rechtzeitig fertigstellen — und der Verwaltungsrat des Bayerischen Rundfunks hat entschieden, daß mit dem Dritten Programm erst dann begonnen werden darf, wenn mindestens die Hälfte der bayerischen Bevölkerung es empfangen kann. Insbesondere müssen die Städte Nürnberg, Würzburg und Bayreuth voll versorgt sein.

Funknachrichtengeräte von Heinrich Hertz an bis zur Gegenwart wird die Jubiläumsausstellung der englischen Kurzwellen-Amateurorganisation RSGB in der Seymour Hall, London, vom 30. 10. bis 1. 11. 1963 zeigen. Neben einer Sonderschau der BBC ist eine Amateur-Fernsehstation von besonderem Interesse.

funkschau elektronik express

Nr. 20 vom 20. Oktober 1963

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Männer

Hans-Joachim Hessling, Leiter der Telefunkengeschäftsstelle Hamburg, **Hans Pelz,** Leiter der Telefunkengeschäftsstelle Frankfurt a. M., und **Hermann Schnürle** (Geschäftsstellenleitung Hannover) wurden zu Direktoren ernannt, desgleichen **Wilhelm Kahle,** bewährter Vertriebsleiter für Rundfunk und Fernsehen von Telefunken (Hannover).

Oberingenieur Heinz Ehlers, bisher Leiter der Meß- und Empfangsstelle Wittsmoor des NDR, wurde zum Hauptabteilungsleiter in der Technischen Direktion des Norddeutschen Rundfunks und zugleich zum stellvertretenden Technischen Direktor ernannt. **Oberingenieur Hans Kreutzträger** wurde mit der Leitung der Hauptabteilung Sendebetrieb im NDR betraut.

Bundeswirtschaftsminister Prof. Ludwig Erhard stattete am 20. 9. dem Fernsehwerk der Norddeutschen Mende Rundfunk KG einen Besuch ab. Nach einer Werksbesichtigung stellte er sich der Geschäftsleitung zu einem wirtschaftspolitischen Gespräch zur Verfügung.

Oberingenieur G. Schachtschneider, Hamburg, stand am 1. Oktober 25 Jahre im Dienste der Debeg. Er ist heute Prokurist und Leiter der gesamten Zweigstellen-Organisation. Der gebürtige Berliner, Jahrgang 1914, trat 1938 bei Telefunken als Ingenieur ein und wechselte Ende 1945 zur Debeg-Zweigstelle Bremerhaven. 1951 ging er nach Hamburg als Leiter der Debeg-Hauptzweigstelle.

Udo Blässer, Technischer Direktor des Senders Freies Berlin, wurde vom Verwaltungsrat auf weitere fünf Jahre in seinem Amt bestätigt. Blässer hat sich in der letzten Zeit vor allem als aktiver und doch behutsamer Förderer der Rundfunk-Stereofonie einen guten Namen gemacht.

Berthold Beitz, Generalbevollmächtigter der Friedrich Krupp AG, schrieb dem Verfasser des im Franzis-Verlag erschienenen Buches „Ingenieur in USA":
Für die Zusendung Ihres interessanten Erinnerungsbuches möchte ich Ihnen sehr herzlich danken. Ich habe es mit Anteilnahme gelesen und glaube, daß es gut und nützlich wäre, wenn es gerade unter jungen Ingenieuren eine weite Verbreitung finden würde, um zu einer nüchternen Einschätzung der Möglichkeiten und Lebensverhältnisse in den USA beizutragen. Lassen Sie mich noch hinzufügen, daß ich nach meinen eigenen Erfahrungen Ihre Darstellungen voll unterstreichen kann.
(Ingenieur in USA. Betrachtungen und Erlebnisse. Von Dipl.-Ing. Gerhard Hennig. 192 Seiten mit Bildern, in Glanzfolien-Einband 9.80 DM, Franzis-Verlag, München.)

Kurz-Nachrichten

Das **Internationale Jahr der ruhigen Sonne** (d. h. das Jahr mit den geringsten Sonnenflecken) beginnt am 1. 7. 1964 und soll 24 Monate dauern. 60 Länder werden sich an den Forschungsarbeiten beteiligen, etwa ähnlich wie am Internationalen Geophysikalischen Jahr. ✱ 1961 fertigte die **rumänische Industrie** 210 500 Transistor-Rundfunkempfänger; 1962 waren es schätzungsweise 300 000. ✱ Im **Intervisions-Fernsehnetz** der Ostblockstaaten werden folgende offizielle Abkürzungen benutzt: DFF: Deutscher Fernsehfunk der sowjetischen Besatzungszone; TSS: Fernsehen der Sowjetunion; TVP: Fernsehen der Volksrepublik Polen; CT: Fernsehen der Tschechoslowakei (CSSR); MT: Fernsehen der ungarischen Volksrepublik. ✱ **Becker Flugfunkwerk GmbH** heißt jetzt die bisherige Max Egon Becker GmbH, Unternehmen für die Luftfahrtelektronik, Baden-Baden (Flughafen Baden-Oos). ✱ Der stationäre Nachrichtensatellit **Syncom II,** fixiert in 35 800 km Höhe über dem nördlichen Brasilien, übermittelt seit dem 26. Juli täglich 15 Stunden Nachrichten zwischen Lakehurst, N. J. (USA) und Lagos (Nigeria). Die längste Austauschperiode dauerte 20 Stunden. ✱ Einen **Reiseempfänger für Rundfunk-Stereofonie** wird eine japanische Firma zu Weihnachten in den USA herausbringen. ✱ Telcan Ltd., bekannt durch **das sehr billige Video-Aufzeichnungsgerät,** hat in den USA mit der Filmgesellschaft Cinerama Inc. die Gemeinschaftsgründung Cinerama-Telcan Inc. ins Leben gerufen. Das Unternehmen wird zuerst das billige Video-Bandspielgerät in den USA verkaufen und **später Magnetbänder mit Farbfernseh-Programmen** in den USA und Großbritannien vertreiben. ✱ **Direkte Datenübertragung** zwischen dem New Yorker Buchungsbüro der British Overseas Airlines Corp. (BOAC) und dem Computer in der Londoner Zentrale ermöglicht die direkte Platzbuchung via Transatlantik-Kabel. Die Verbindung ist ständig durchgeschaltet und gibt innerhalb von vier Sekunden über die Platzbelegung Auskunft. ✱ **Bulgarien wird bis 1965 vier Fernsehsender haben,** womit 45 % des Staatsgebietes versorgt sein werden. ✱ Telefunken erwägt die Länge der **Anschlußdrähte der Schalttransistoren** generell auf 20 mm zu verkürzen. Sie hätten dann die gleiche Länge wie jetzt die Anschlußdrähte der Hochfrequenz-Transistoren.

Neues von der Stereofonie

Hf-Stereo-Musik sendet der Norddeutsche Rundfunk seit dem 1. Oktober jeweils von Montag bis Freitag zwischen 10 und 12 Uhr zu Versuchszwecken über den UKW-Sender des III. Programms in Hamburg (87,6 MHz). Es werden Bänder der Schallplattenindustrie, eigene Aufnahmen des SFB und andere Stereo-Aufzeichnungen übertragen. Allerdings gibt es viele Wiederholungen, weil noch nicht genug Stereo-Programm-Material zur Verfügung steht.

Eine Gemeinschafts-Werbung der Rundfunkgeräte-Hersteller mit Schwerpunkt Rundfunk-Stereofonie ist nicht ausgeschlossen, zumal die Sender-Stereofonie nach der Funkausstellung weiterer kräftiger Unterstützung bedarf.

Acht Stereo-Sendungen von zusammen 2 Stunden und 40 Minuten Dauer brachte der holländische UKW-Sender Lopik in der Woche vom 17. bis 21. September.

Auf der Firato in Amsterdam waren, wie uns unser holländischer Mitarbeiter C. J. Bakker berichtet, die Stereo-Vorführungen unbefriedigend. Der Ausstellungs-UKW-Sender der Nederlandsen Radio Unie (NRU) arbeitete nicht verzerrungsfrei, und der Lärmpegel in der Halle war viel zu groß, um wirklich den subtilen Glanz und die Durchsichtigkeit echter Stereo-Musik zu erkennen. Überdies gab es Störungen durch den auf der Ausstellung arbeitenden Sender der Kurzwellenamateure. Dessen ungeachtet war das Publikumsinteresse an der Stereofonie sehr groß; es konzentrierte sich vornehmlich auf für Sender-Stereofonie eingerichtete Spitzen-Rundfunkgeräte und Musiktruhen. Es scheint sich ähnliches zu begeben wie in Deutschland, wo der Hörfunk ebenfalls eine Neubelebung erfährt. In Holland gibt es jetzt rund 1,5 Millionen angemeldete Fernseh- und 2,6 Millionen Rundfunkteilnehmer. Am meisten waren Fernsehgeräte der unteren Preisklasse gefragt.

Wichtiges aus dem Ausland

Frankreich: Die elektrotechnische Industrie erzielte 1962 auf dem Elektronik-Sektor einen Umsatz von (umgerechnet) 4 Milliarden DM. Davon entfielen auf die sogenannte Unterhaltungs-Elektronik etwa 1,55 Milliarden DM und auf Anlagen 1,1 Milliarden DM. Der Exportanteil erreichte nur 14 % des Gesamtumsatzes oder etwa 550 Millionen DM, während Importe mit etwa 620 Millionen DM genannt werden. Davon kamen 40 % aus den USA, während umgekehrt die USA in Frankreich nur für knapp 22 Millionen DM elektronische Erzeugnisse kauften.

Großbritannien: Anstelle der in diesem Jahr ausgefallenen Radio Show in Londons Earl's Court hatten alle maßgeblichen Hersteller Ende August/Anfang September in den führenden Londoner Hotels eigene Händlerausstellungen aufgebaut, die sich eines ausgezeichneten Zuspruchs erfreuten. Einige Kritiker bedauern im Hinblick auf die bevorstehende Einführung des Zweiten BBC-Programms mit 625 Zeilen im UHF-Bereich, daß die Radio Show ausgefallen ist. Man hatte diesen Entschluß im Vorjahr während der tiefsten Depression gefaßt; inzwischen sind die Umsätze wieder angestiegen — erstmalig seit 1959!

Umschaltbare Fernsehempfänger (405/625 Zeilen) dominierten; Umbausätze zur Umstellung der „vorbereiteten" Geräte auf 625 Zeilen werden für (umgerechnet) 200 DM angeboten. Die Hf-Stereofonie übt ihren Einfluß auf die Formgestaltung der Hi-Fi-Möbel aus; der Musikschrank der Saison 1963/64 ist vom Typ „low boy", d. h. sehr niedrig und sehr breit, um die Stereo-Basis zu bekommen. Die Preise sind wegen des äußerst harten Wettbewerbs niedrig; attraktive Modelle von Hi-Fi-Musiktruhen sind ab 600 DM zu haben, während Spitzenanlagen bis 4 500 DM kosten.

Das ausländische Angebot trat stärker in Erscheinung. Die Ausstellung der Musikmöbel von Grundig sowie der Hi-Fi-Anlagen und Tonbandgeräte einschließlich Meß- und Prüfgeräte im Londoner Hilton Hotel erregte das meiste Aufsehen, nicht zuletzt wegen der hübschen Dekorationen und der speziell eingerichteten Bierstube. Allerdings bemerkte die Presse mißbilligend die „unangebrachte Publicity" bei der Übergabe des ersten wegen seiner simplen Bedienung besonders für Blinde geeigneten Tonbandgerätes an das Königliche Nationale Blindeninstitut.

Erstaunlich war das Angebot polnischer Fernseh- und Rundfunkempfänger, eingeführt und vorgestellt von der Firma Daltrade. Die Gehäuse entsprechen dem Stil von 1958, die Fernsehgeräte waren nicht auf 625 Zeilen umschaltbar, und die Skalen- und Bedienungsaufschriften blieben teilweise unverständlich, weil sie in polnischer Sprache abgefaßt sind.

Japan: Der 5-Jahresplan für die Entwicklung der elektronischen Industrie in Japan, aufgestellt im Jahre 1960, wird revidiert, nachdem die Produktion elektronischer Güter im Vorjahr das Planziel um 25 % übertroffen hat. Ein neuer 5-Jahresplan, beginnend 1963 und endend im Dezember 1967, soll die Jahresproduktion in dieser Periode um rd. 70 % auf annähernd 11 Milliarden DM (umgerechnet) steigern. Von 1957 bis 1962 erzielte die japanische elektronische Industrie eine Produktionssteigerung um 300 %.

Kanada: Die Umsätze von Fernseh- und Rundfunkempfängern haben in den ersten fünf Monaten 1963 angezogen, lediglich bei Reise- und Taschenempfängern kam es zu leichten Rückgängen. Im genannten Zeitraum stellte die kanadische Industrie her: 147 000 Fernsehgeräte (Vergleichszeitraum 1962: 141 000) und 273 000 Rundfunkempfänger (238 000). Kanada kauft weniger Rundfunkgeräte im Bundesgebiet; im 1. Halbjahr 1963 waren es nur noch 14 336 im Werte von 2,2 Millionen DM (1962: 25 535 für 5,5 Millionen DM).

Marokko: Dieses Land wird eine Rundfunk-Großmacht! Zur Zeit befindet sich in Beni Mellal ein 600-kW-Mittelwellensender im Aufbau, bestehend aus zwei leistungsmäßig zusammenzuschaltenden 300-kW-Sendern. Bisher schon betreibt Marokko zwei 140-kW- und einen 100-kW-Mittelwellensender. Ferner übernimmt Marokko Ende des Jahres die in Tanger stationierten zahlreichen Kurzwellensender der Voice of America zusätzlich zu seinen eigenen vier starken Kurzwellenstationen.

Rumänien: Die staatliche Maschinen-Außenhandelsorganisation wird nach Japan für 780 000 Dollar Maschinen für die elektronische Industrie liefern — dafür bekommt die Matsushita Electrical Industrial Co. den Auftrag zur Lieferung einer großen Anzahl von 47-cm-Fernsehgeräten.

Schweden: Die beiden ältesten schwedischen Radio- und Fernsehgerätefabriken Aga (zur Svenska AB Gasaccumulator gehörig) und Svenska AB Radiola (Tochtergesellschaft des L. M. Ericcson-Konzerns) haben gemeinsam eine Gesellschaft gegründet; sie firmiert Radiola AB und ist nach der Philips-Gruppe der stärkste Marktfaktor in Schweden. Presseinformationen zufolge soll das neue gemeinsame Unternehmen über einen Marktanteil von 20 bis 25 % verfügen, während Philips auf 35 % geschätzt wird (nach anderen Quellen bei Fernsehgeräten 50 %). Der schwedische Markt ist ziemlich gesättigt; immerhin konnten 1962 noch 450 000 Rundfunk- und 240 000 Fernsehgeräte abgesetzt werden. Die Anzahl der neu hinzukommenden Fernsehteilnehmer fiel vom Höchststand 1960 = 433 322 auf 269 517 im letzten Jahr. Der Importanteil am Gesamtumsatz verringerte sich von 40 % im Jahre 1960 auf etwa 20 % im Jahre 1962. Der Ab-Werk-Umsatz an Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten betrug 1962 etwa 500 Millionen Schwedenkronen (1 skr = 0,77 DM).

USA: Aus einer Marktuntersuchung geht hervor, daß sich drei von zehn Amerikanern, die in den nächsten zwölf Monaten ein Fernsehgerät kaufen wollen, sogleich für ein Farbfernsehgerät entscheiden werden.

Blick in die Wirtschaft

Lagerbestände ohne Gefahr - „unwürdige Preisbildung" — der Handel sieht sich um

Ob die Zahl von 3 000 Groß- und Einzelhändlern, die die Funkausstellung besucht haben sollen (niedergelegt im Abschlußbericht der Ausstellung), ganz genau stimmt, ist nicht wichtig (einer der größten Hersteller registrierte den Besuch von nur 700 Händlern). Jedoch ist es eine Tatsache, daß sich der Handel erheblich für die Ausstellung in Berlin interessiert hat. Der Besuch aus dem Westen war am stärksten; an Rhein und Ruhr ist das Geschäft härter denn je, so daß man sich informieren und im Gespräch mit Kollegen und Lieferanten etwas Trost und Erfahrungen gewinnen wollte. Reale Geschäftsabschlüsse waren in Berlin selten, zumal es keine, oder fast keine Neuheiten gab. Die Einzelhändler sehen bei der derzeitigen, für sie günstigen Lagersituation der Vorlieferanten keinen Anlaß zum langfristigen Disponieren; manche von ihnen haben noch ausreichende Bestände an Geräten der Saison 1962/63.

Der Großhandel hatte teilweise noch im Juli erhebliche Posten von Fernsehgeräten hereingenommen, verlockt von den Sommerrabatten, im Jargon der Branche auch „Einkellerungsrabatt" genannt. Das dürfte zu einem Teil der Grund für die relativ niedrigen Lagerbestände in der Industrie sein (rund 340 000). Wenn man etwas überschlägig rechnet, so ergab sich Ende Juli, also nach sieben Monaten des laufenden Jahres, allerdings folgende Gegenüberstellung:

Verkäufe an neue Fernsehteilnehmer	749 000
15 % Ersatz- und Zweitgeräte	103 000
Export	155 000
Gesamtverkauf	1 007 000
Produktion	1 046 000
Lagerbestand per 1. 1. 1963	180 000
verfügbar	1 226 000
abzüglich Gesamtverkauf (s. o.)	— 1 007 000
Lagerbestand	219 000

Freilich muß man bei einer solchen Rechnung etwas großzügig verfahren und beispielsweise übersehen, daß die Exportzahlen vom Statistischen Bundesamt stammen und alle die Grenze überschreitenden Geräte erfassen, also Gebrauchtgeräte, sogenannte Schwarzexporte der Großhändler usw. Ferner sind die 15 % Ersatzkäufe in ihrer Höhe lediglich eine Schätzung.

Die Preissituation ist unverändert chaotisch. Nach der Funkausstellung sind die meisten Hersteller mit neuen Preislisten hervorgetreten, die durchweg nur für den Fachhandel bestimmte Händler-Verrechnungspreise enthalten und dem Publikum nicht zur Kenntnis kommen sollen. Diese Preise sind höher denn je und auf Höchstrabatte von über 50 % abgestellt. Ein Hersteller druckt eine kleine Auflage seines revueartig aufgemachten Gesamtkatalogs mit diesen Händlerverrechnungspreisen im besonderen Umschlag nur für den Fachhandel — die übrigen Kataloge bleiben ohne Preise —, und ein anderer Produzent liefert pro 1 000 Prospekte eine Händler-Preisliste mit. Es ist aber unvermeidbar, daß der eine oder andere Einzelhändler diese fiktiven „Bruttopreise" zur Gegenüberstellung mit den von ihm tatsächlich geforderten Preisen heranzieht, um den Anschein besonderer Leistungsfähigkeit zu erwecken. Damit dürfte das Experiment von Hannover — neue und niedrige Bruttopreise und niedrige Rabatte — den vorhergesagten Ausgang genommen haben (fee Nr. 11/1963 und FUNKSCHAU 1963, Heft 10, Seite 285). In der Branche schiebt jeder dem anderen die Schuld an diesen beinahe unwürdigen Zuständen zu. Wer als Hersteller lange am niedrigen Bruttopreis mit ebensolchen Rabatten festhielt, konnte sich im Handel den verlockenden „Scheinrabatten" der Konkurrenz gegenüber nicht durchsetzen; der Handel aber behauptet, das Rabattdenken der Konsumenten wäre unausrottbar. Also her mit hohen Preisen, die niemand — oder nur der Unwissende — zahlt. Alle Welt beklagt den Zustand, und der eine ruft nach dem Staat — sprich: Kartellamt (das überhaupt keine Möglichkeit zum Eingreifen hat) — der andere propagiert unverändert den Nettopreis als Helfer in der Not.

Zu diesen letztgenannten gehört der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband, dessen Mitglieder dem Vorstand während der in Berlin abgehaltenen Jahreshauptversammlung erneut den Auftrag erteilten, bei der Industrie auf Abschaffung der fiktiven Bruttopreise zu dringen und den Nettopreis zu verlangen. Als Alternative sei lediglich die vertraglich gesicherte und funktionierende Preisbindung zulässig.

Auf der internationalen französischen Radio- und Fernsehausstellung in Paris (vgl. fee Nr. 19) bemerkte man viele deutsche Groß- und Einzelhändler. Das Bedürfnis, sich im Ausland nach Lieferanten und — im Falle der Großhändler — auch nach Niederlassungsmöglichkeiten umzusehen, ist gegeben und durchaus legal. Umgekehrt kamen zur Funkausstellung nach Berlin auch mehr ausländische Händler als jemals zuvor auf eine deutsche Funkausstellung. Im Gespräch mit einer Gruppe englischer Einzelhändler erfuhren wir, daß der Wettbewerb in der englischen Radio- und Fernsehwirtschaft noch weitaus schärfer ist als hierzulande. Hohe Fernsehsättigung, Unruhe wegen des Überganges auf 625 Zeilen und der starke Anteil des Mietgeschäftes bedrängen den Fachhändler, nicht zuletzt auch die Publizität des Farbfernsehens. Chancen in England haben, so meinten unsere Gesprächspartner, vornehmlich deutsche Musikmöbel der Spitzenklasse; hier spielt der höhere Preis keine Rolle, während deutsche Erzeugnisse dieser Art in der Mittel- und unteren Klasse wenig Aussichten hätten. Fernsehgeräte wären ohnehin unverkäuflich, denn es kämen nur 405/625-Zeilen-Modelle in Frage, die mindestens ebenso billig wie englische Fernsehgeräte sein müßten.

Aus der Industrie

Braun AG: Am 9. September beschloß die außerordentliche Hauptversammlung das Grundkapital der Braun AG von 12 auf 22 Millionen DM zu erhöhen. Einschließlich des Agios und abzüglich der Kosten werden dem Unternehmen dadurch 22 Millionen DM zufließen, wovon 12 Millionen DM in die Rücklagen gehen. Auch nach der Kapitalerhöhung hält die Familie Braun mehr als 95 % des Gesamtkapitals. Die neuen Mittel dienen dem Ausbau der Vertriebsorganisation, insbesondere im Ausland, neuen Entwicklungsvorhaben und der besseren Finanzierung des Umlaufvermögens. Die Entwicklung des Unternehmens erlaubt für das am 30. 9. endende Geschäftsjahr 1962/63 die Ausschüttung von mindestens 12 % Dividende.

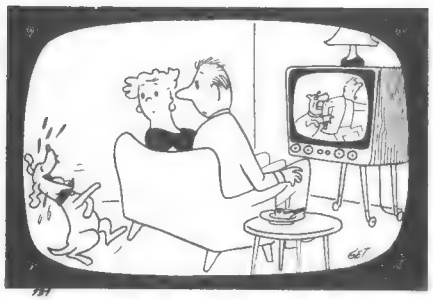
Aus dem Geschäftsbericht: Nachdem die formgestalterischen Bemühungen im Artikelbereich Rundfunk/Fernsehen/Hi-Fi zu einem gewissen Abschluß führten, wurde der Technik verstärkte Aufmerksamkeit zugewendet. Die Neuerscheinungen auf der Funkausstellung, etwa die große Hi-Fi-Anlage für rund 5 000 DM und der Übersee-Empfänger T 1000, fanden insbesondere bei ausländischen Besuchern eine sehr gute Aufnahme. Auf dem Sektor Elektronik steigen die Umsätze, vornehmlich bei Steuer- und Regelgeräten für die Schwer- und Leichtindustrie und in der Medizinal-Elektronik. Elektronenblitzgeräte erzielten etwa 20 % Umsatzsteigerung, während die Dia-Projektoren insbesondere im Ausland Interesse fanden. Die neue Nizo-Schmalfilmkamera übertraf geschäftlich alle Erwartungen. Bei Rasierern gelang es mit dem Sixtant-Schersystem den Umsatz nach einer Periode der Stagnation wieder auszuweiten; Braun wurde in diesem Jahr zur meistgekauften Rasierermarke. — Der Küchenmaschinenexport machte den Rückgang am Inlandsmarkt wett. Von der neuen Geschirrspülmaschine — sie ist erst seit zwei Monaten am Markt — konnten bereits 1 000 Stück abgesetzt werden. Toaster gehen flott.

Siemens: Füssen im Allgäu erhielt als erste Stadt eine neuartige Siemens-Funkalarm-Anlage für die Feuerwehr, bestehend aus einem UKW-Sender im Bereich 64...86 MHz mit 15 km Reichweite, Selektivruf-Geber und -Empfänger. Die kleinen, von den freiwilligen Feuerwehrleuten benutzten Empfänger werden am Netz betrieben, haben aber auch einen Batterieteil für zwanzigstündigen Betrieb ohne Netz. Auch der Sender ist mit Reservestromquellen für Netzausfall versehen, ebenfalls ausreichend für 20 Betriebsstunden.

Eine Siemens-Datenverarbeitungsanlage vom Typ 2002 mit einem Trommelspeicher für 10 000 Worte und einem Kernspeicher von 5 000 Worten bildet zusammen mit sechs Magnetbandeinheiten TM-2 und einem Siemens-Schnelldrucker (90 000 Zeilen pro Stunde) das eigene elektronische Rechenzentrum der Saarbergwerke AG. Aufgaben der Anlage sind die Lohn- und Gehaltsabrechnung für 35 000 Mitarbeiter, die Geschäftsbuchhaltung und weitere innerbetriebliche Tätigkeiten. Die Lohnauszahlung hat sich wesentlich beschleunigen lassen.

funkschau elektronik express

Nr. 20 vom 20. Oktober 1963



Signale

Gemeinschafts-Antennenanlagen

Gute Kunde kommt aus Frankreich. Die Regierung bereitet einen Gesetzentwurf vor, mit dem von Amts wegen jedem Neubau eine Fernseh-Gemeinschafts-Antennenanlage verordnet werden kann und der zugleich rechtliche Hilfestellung bei einer nachträglichen Anbringung von solchen Anlagen auf bereits bestehenden Häuserblocks zum Inhalt hat. Die staatliche Radiodiffusion Télévision Francaise zieht mit, und so wird man jenseits des Rheines bald über ein diesbezügliches Gesetz verfügen.

Dies ist in Frankreich notwendiger als bei uns, denn die französischen Dächer werden, wie es in einer Parlamentsdebatte zu hören war, für eine „anarchistische Ansammlung von Antennenmasten" mißbraucht, so daß sie bald niemand mehr betreten kann.

Nun zeichnen sich die Gebiete von Nordfrankreich, aber auch das holländisch-belgische Grenzgebiet, oftmals durch abenteuerliche Antennengebilde auf den Dächern aus als Folge der bei entsprechendem Antennenaufwand möglichen Programmauswahl aus Frankreich, Belgien, Holland, dem Bundesgebiet und Luxemburg. Hier muß sicherlich etwas geschehen. Technische und juristische Fragen der Gemeinschafts-Antennenanlage sind auch hierzulande von Wichtigkeit. Die Berliner Funkausstellung verzeichnete auf diesem Gebiet ein unerwartet großes Informationsbedürfnis des Publikums. Arbeitskreise und Hersteller tun bereits viel, selbst kostbare Abendsendezeit im Zweiten Programm wurde dem Thema gewidmet. Trotzdem, so scheint es uns, muß vor allem das Antennenrecht mehr als bisher entwickelt werden. Hier sind es besonders Probleme der Gemeinschaftsantenne, die nicht nur weitgehend unbekannt sind, sondern im Streitfall auch von den unteren Gerichten oft nicht einheitlich entschieden werden.

Mosaik

Unzufrieden mit den Ausstellungskatalogen und der Prospektverteilung an den Ausstellungsständen ist ein leider ungenannter Mann in England. Er beklagt sich in der Zeitschrift Wireless World über die teueren und umfangreichen Kataloge, in denen zwischen üppigen Anzeigen die wichtigen Ausstellerverzeichnisse und Lagepläne wie die Wurst in einem Sandwich zusammengequetscht werden. Sein ständiger Ärger seien auch die verflixten Prospekte, die ihm an den Ständen in die Hand gedrückt werden und die er dann kreuz und quer durch die Ausstellung schleppen müsse. Deshalb regt er für die National Radio Show 1964 in Earl's Court an, daß der Ausstellungskatalog nur die Ausstellerverzeichnisse und Lagepläne der Stände enthalten solle. Jeder Besucher könne sich im übrigen auch frei in der Ausstellung bewegen, wenn ihm eine Tragetasche mit einer Sammlung aller Prospekte, die von den Ausstellern ausgegeben werden, erst am Ausgang überreicht wird. Die Kosten sollten die Aussteller übernehmen, die dafür ja keine Inserate im Katalog zu bezahlen hätten.

Eine Gemeinschafts-Petition an den Bundestag in Sachen Urheberrechtsform – Stichwort: private Überspielung urheberrechtlich geschützter Werke – hat der Deutsche Tonjägerverband e. V., Nürnberg 2, angeregt. In Berlin sprach das geschäftsführende Vorstandsmitglied Schorsch-Oberhausen vor der Presse, und über den Fachhandel werden Petitions-Vordrucke und Schaufenster-Aufsteller verteilt. Ziel der Aktion ist die endliche Beratung des Urheberrechtsgesetzes, das erneut in den Hintergrund zu treten droht.

Die Beteiligung der Schallplattenindustrie mit einer Gemeinschaftsschau an der Funkausstellung in Berlin hat zu einigen nachträglichen Diskussionen geführt. Einige Schallplattenfirmen fühlten sich offenbar unzureichend präsentiert; im Eingang zur Halle XII dominierten Stände der Rundfunkindustrie (Blickfang: Saba), so daß das äußere Bild der Schallplattenschau getrübt gewesen sei. Auch wurde die Gemeinschaftsschau als „karg" bezeichnet und was dergleichen nachträgliche Beschwerden mehr sind.

Das Zweite Fernsehprogramm in Holland wird technisch von der niederländischen Postverwaltung vorbereitet, obwohl noch nicht feststeht, wer dieses Programm gestalten wird. Es sind UHF-Sender in Ijsselstein, Smilde, Wieringerwerf, Roermond, Goes und Markelo vorgesehen, wo sich bereits Sender für das Erste Programm (Bereich I und II) befinden. Das neue Netz soll im Herbst 1964 fertig sein.

Für die automatische Berechnung der Renten trifft die Bundesversicherungsanstalt für Angestellte in Berlin Vorbereitungen. Die Konten aller versicherten Angestellten werden in die automatische Datenverarbeitung übernommen. Beim Eintritt des Versicherungsfalles können die Renten ohne lange Wartezeit errechnet werden. Da außerdem vorgesehen ist, daß die Bundesversicherungsanstalt für Angestellte auch selbst den Beitragseinzug und die Abrechnung und Buchung übernimmt, werden die gesetzlichen Krankenkassen vielleicht schon in absehbarer Zeit von dieser ihnen seinerzeit zwangsweise auferlegten Aufgabe befreit werden können.

An Satelliten für die Navigation arbeitet die amerikanische Raumfahrtbehörde zusammen mit amerikanischen Wissenschaftlern. Das Navigationssatellitensystem dient der Weltraumfahrt, dem Flugverkehr und der Hochseeschiffahrt. Mit solchen Einrichtungen ist es möglich, die Positionen von Flugzeugen sehr genau zu ermitteln. Man könnte Sturmwarnungen rechtzeitig ausgeben, Schiffe vor Eisbergen warnen und außerdem in Seenot befindliche Schiffe oder über See abstürzende Flugzeuge ohne Schwierigkeiten orten. Wenn die Navigationssatelliten in Tätigkeit sind, wird man im Luftverkehr die Flugdichte ohne Schwierigkeiten erhöhen können.

Die Sonnenzellen werden größer. Dies berichtete die Westinghouse International Company im letzten Frühjahr in Daton, Chio. Dort fand die National Aerospace Electronics Conference statt. Die Sonnenzellen werden etwa fünfzehnmal größer sein als die bisher in Satelliten verwendeten. Bei diesen neuen Sonnenzellen handelt es sich um solche aus Silizium-Dendriten. Die Dendrite zeichnen sich durch ihre baumförmige Struktur aus. Die neuen Sonnenzellen werden leichter und widerstandsfähiger sein.

Um 41 % hat die Zahl der Drahtfunkteilnehmer seit 1956 im Bundesgebiet abgenommen, obwohl noch bis Mitte 1961 Neuanschlüsse möglich waren. Während in der Schweiz jeder vierte Rundfunkteilnehmer auch einen Drahtfunkanschluß besitzt, war es im Bundesgebiet nur jeder zweihundertste. Diese Zahlen teilte die OPD München kürzlich als Begründung für die Einstellung des Drahtfunks mit; in einigen oberbayerischen Bezirken wird er jedoch bis Ende 1964 weitergeführt werden.

Schallplatten über den Buchhandel. In ständig steigendem Maße nimmt auch der Sortiments-Buchhandel in der Bundesrepublik Schallplatten in sein Programm auf. Interessant ist, daß die zu beobachtende Steigerung nicht mehr auf dem Gebiet der Sprechplatten, sondern auf dem der Musikplatten erzielt worden ist. Die Sprechplatte ist, wie die vom Börsenverein des Deutschen Buchhandels in Frankfurt/Main herausgegebene Broschüre „Buch und Buchhandel in Zahlen" (Ausgabe 1962) ausweist, in stetigem Absinken begriffen, was den Absatz in Buchhandlungen anbelangt. Während im Jahre 1958 die Sprechplatten aller Schattierungen mit 54,5 % noch mehr als die Hälfte des Schallplattenumsatzes in den Buchhandlungen bestritten haben, hat sich dieser Anteil bis zum Jahre 1961 mit 26,2 % mehr als halbiert, wohingegen der Anteil der Musikplatten von 34 % auf 56,4 % gesteigert werden konnte. Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei den Unterhaltungsplatten zu verzeichnen, deren Anteil sich von 7,7 % auf 11 % erhöht hat. Auch Tanz- und Jazz-Platten konnten im Buchhandel von 3,8 % auf 6,4 % gesteigert werden. Wörtlich heißt es im Bericht des Börsenvereins: „Charakteristisch für die Entwicklung des Schallplattenverkaufs im Buchhandel ist der Rückgang innerhalb des Sachgebiets Dichtung, und zwar von 28,3 % in regelmäßigem Abstieg über 21,8 und 14,5 bis auf 11,4%".

Einen Elektronikmechaniker-Lehrgang für Blinde führt der Radioingenieur Bob Gunderson an der Blindenschule in New York durch. Gunderson ist selbst blind. Er hat Meßapparate so konstruieren lassen, daß seine Schüler die Meßarbeiten im Labor durchführen können. Außerdem werden sie im Zusammenbau und in der Instandsetzung von elektronischen Geräten ausgebildet.

Philips-Fernsehlehrgänge in Hamburg. Nach Beendigung der Fernsehlehrgänge in Bremen wird die Fernsehschulung des Fachhandels durch die Deutsche Philips GmbH in Hamburg fortgesetzt. In der Zeit vom 29. 10. bis 6. 12. 1963 sind fünf viertägige Lehrgänge vorgesehen.

Noch: Männer

Georg Neumann, Inhaber der gleichnamigen Firma für elektroakustische Spezialerzeugnisse in Berlin, ist 65 Jahre alt geworden. Sein 1928 gegründetes Unternehmen mit heute 180 Beschäftigten ist weltbekannt u. a. durch die Kondensatormikrofone, die auch heute noch ein wesentlicher Produktionszweig sind, durch Schallplatten-Schneideanlagen und durch den Neumann-Dämpfungsschreiber.

wird entsprechend negativ und der Anodenstrom verringert sich. Weil negative Austastimpulse erforderlich sind, werden diese an der Katode der Triode entnommen, die über einen Widerstand hochgelegt ist. Um den Anodenruhestrom zu begrenzen, liegt auch in der Anodenleitung ein Widerstand von 15 kΩ, der wie der Katodenwiderstand mit 220 pF für Hochfrequenz nach Masse überbrückt ist.

Die Kennlinien in den nächsten Bildern sind analog zu denen in Abschnitt 1 aufgenommen:

Bild 10. Oszillogramme zur Störaustastschaltung mit Gittergleichrichter. a mit geringer Störimpulsamplitude; b mit großer Störimpulsamplitude; unten = BAS-Signal (30 V_{ss}); Mitte = Austastimpuls (10 V/Teilung); oben = Synchronsignal nach der zweiten Impulsabtrennstufe (50 V/Teilung)

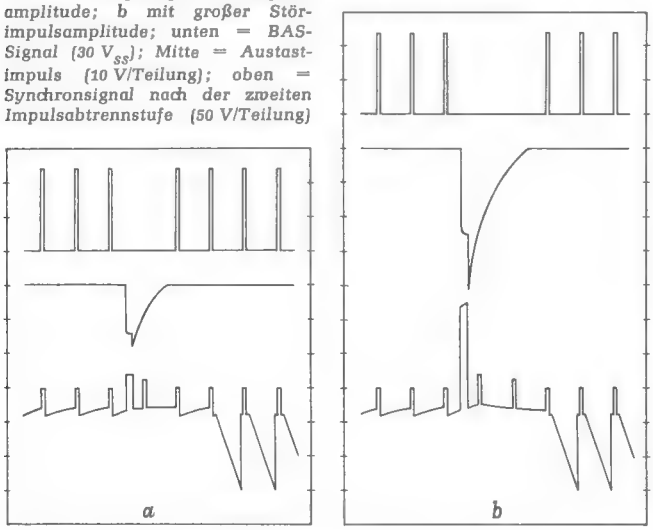


Bild 8 zeigt die statisch aufgenommene Durchlaßkurve des Störinverters. Die Bandbreite beträgt etwa 1,5 MHz bei konstanter Eingangsspannung. In *Bild 9* ist die Ausgangsspannung U_k in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_{Gen} aufgetragen (statische Messung). Man erkennt dort die größere Empfindlichkeit bei kleinem Eingangssignal (steilere Kurve) gegenüber dem Anodengleichrichter, dessen Kennlinie in Bild 4 in gleichem Maßstab aufgetragen ist. Wird die Eingangsspannung größer, nimmt jedoch beim Gittergleichrichter die Empfindlichkeit ab. Bei U_{Gen} = 2,4 V_{eff} ergeben sich etwa gleich steile Verläufe in Bild 9 und Bild 4.

Bei Anwendung einer Gittergleichrichterschaltung ergeben sich je nach der Amplitude des Störimpulses mehr oder minder große Verformungen des Austastimpulses (*Bild 10a* und *b*). Insbesondere bei großer Störimpulsamplitude verbreitert sich der Austastimpuls gegenüber dem Störimpuls so stark, daß nicht nur der Störimpuls, sondern auch nachfolgende Synchronimpulse mit ausgetastet werden (Bild 10b).

Diese Impulsverformungen erklären sich wie folgt: Die Rückflanke des Austastimpulses verläuft entsprechend der Entladefunktion der RC-Kombination des Gittergleichrichters (R_g = 470 kΩ, C_g = 12 pF). Bei kleinem Störsignal (Bild 10a) und linearer I_a (U_g)-Kennlinie ist der mittlere Anodenstrom während der Dauer des Störsignales etwa gleich dem, der nach dem Abklingen des Störimpulses zu Beginn der Entladefunktion fließt (*Bild 11*). Ist das Störsignal jedoch so groß, daß der Mittelwert der Gitterwechselspannung im Sperrbereich der Kennlinie liegt (C-Betrieb), bewirken nur noch die Spitzen der Wechselspannung einen Anodenstrom. Die Katodenspannung U_k ergibt sich aus den durch C_k integrierten Anodenstromimpulsen an dem Katodenwiderstand R_k. Nach Abklingen des Störimpulses setzen die Anodenstromimpulse aus und U_k geht gegen Null (wird also negativer). Erst nach der Entladung der Gitterkombination C_g/R_g steigt der Anodenstrom wieder an und bleibt dann bei dem Ruhestromwert stehen. Dadurch entsteht dann ein abgesetzter Austastimpuls, wie das Oszillogramm Bild 10b zeigt. Die Steilheit der linken Flanke des Austastimpulses ist dagegen im wesentlichen durch die Zeitkonstante $C_k \cdot R_k$ gegeben.

In *Bild 12* wurde analog zu Bild 6 die Amplitude des Austastimpulses in Abhängigkeit von der Größe der Abhebung des Störimpulses vom Schwarzwert aufgezeichnet. Darin wurden die Mindeststörspannung für ein Ansprechen der Impulsabtrennstufe ohne Störaustastung (Punkt b) und die Mindestaustastspannung für eine völlige Austastung der Impulsabtrennstufe (Punkt c = −1,4 V) gekennzeichnet. In Punkt a ist die Abhebung des Störimpulses vom Schwarzwert gleich der Größe des Synchronimpulses. Man erkennt, daß die Ansprechempfindlichkeit des Störinverters auf Störimpulse schon für eine Kontrasteinstellung von weniger als 10 V BAS-Signal ausreicht. Für größere Werte ist die Empfindlichkeit größer als erforderlich und läßt sich nicht ohne weiteres in Abhängigkeit von der Kontrasteinstellung verringern. Das und auch die Verbreiterung der Austastimpulse durch die Gitterzeitkonstante muß bei Anwendung dieser Schaltung beachtet werden.

3 Amplitudenabhängige Auskopplung bei Verwendung eines umgekehrten BAS-Signals vom Gitter der Video-Endröhre zur Gewinnung des Austastimpulses

In der Schaltung nach *Bild 13* erfolgt eine amplitudenabhängige Selektierung eines Störimpulses durch den Gitterstrom I_{g1}. Die Spannung des umgekehrten BAS-Signals am Eingang 1 wird durch die Widerstände R_q und R_{g1} geteilt. Wegen der für positive Spannungen leitenden Gitterkatodenstrecke fallen sämtliche gegenüber einem einstellbaren Schwellwert

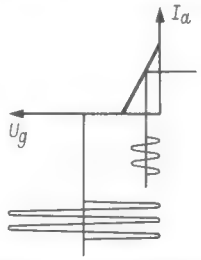
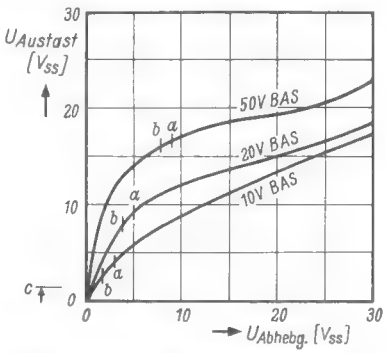
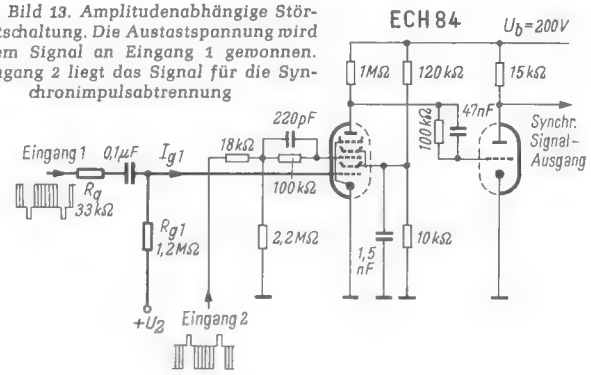


Bild 11. Arbeitsweise der Gittergleichrichterschaltung bei verschieden großer Störsignalamplitude

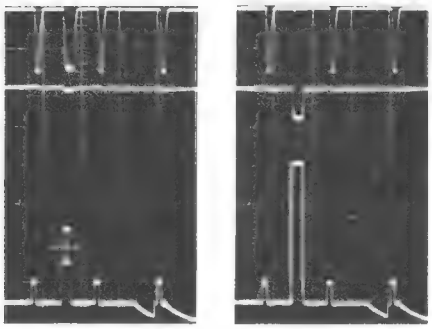


Rechts: Bild 12. Abhängigkeit der Austastimpuls-Amplitude von der Abhebung des Störimpulses vom Schwarzwert bei verschiedener Kontrasteinstellung für die selektive Störaustastschaltung mit Gittergleichrichter. Bezeichnungen wie in Bild 6

Unten: Bild 13. Amplitudenabhängige Störaustastschaltung. Die Austastspannung wird aus dem Signal an Eingang 1 gewonnen. An Eingang 2 liegt das Signal für die Synchronimpulsabtrennung



positiven Signalanteile am Widerstand R_q ab, während die demgegenüber negativen Signalanteile an R_{g1} und somit am Austastgitter liegen. Der Schwellwert wird durch den Gitterstrom I_{g1} bestimmt. Er läßt sich durch Verändern des Wertes von R_{g1} oder der Spannung $+U_2$ so einstellen, daß nur diejenigen Signalteile das Austastgitter g_{1H} steuern, die negativer (d. h. also größer) als die Synchronimpulsspitzen sind. Sämtliche Störimpulse, die kleiner sind, können deshalb nicht ausgetastet werden. Die Wirksamkeit der Schaltung läßt sich am besten durch einige Oszillogramme demonstrieren:



a b

Bild 14. Amplitudenabhängige Störaustastschaltung, 10 V BAS-Signal

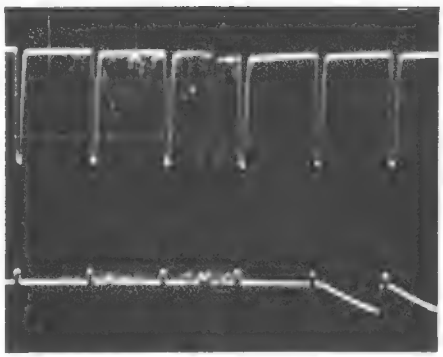


Bild 18. Störungen durch Elektro-Rasierer; BAS-Signal = 50 V/Teilung, Synchronsignal = 5 V/Teilung

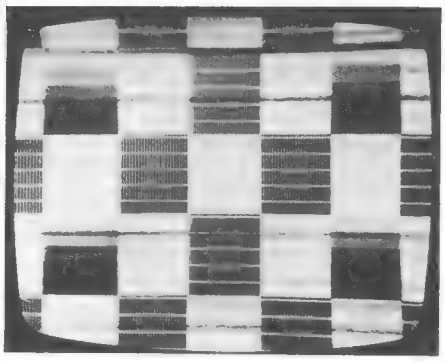
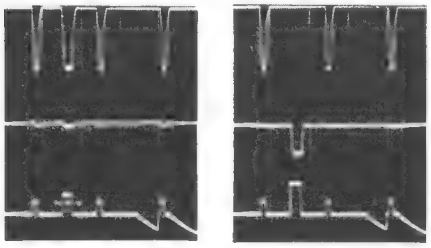
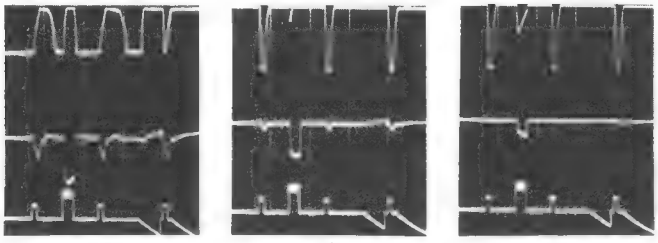


Bild 19. Auswirkung der Rasierer-Störungen auf das Fernsehbild



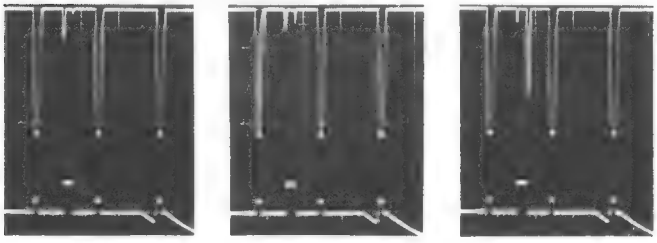
a b

Links: Bild 15. Oszillogramme wie Bild 14, jedoch für 50 V BAS-Signal (unten = 50 V/Teilung)



a b c

Bild 16. Demonstration der optimalen Gitterstromeinstellung



a b c

Bild 17. Verschiedene Phasenlage des Austastsignals

Bild 14 zeigt für ein BAS-Signal von 10 V_{ss} die Auswirkung eines Störimpulses unterschiedlicher Amplitude. Der optimale Gitterstrom betrug dabei $I_{g\,1}$ = 10 V/1,2 MΩ. In Bild 14a ist die Amplitude des Störimpulses gerade so groß, daß der Austastimpuls beginnt einzusetzen. In Bild 14b wurde der Störimpuls soweit vergrößert, daß gerade eine vollständige Austastung eintritt. Man erkennt, daß diese erst bei einer Störimpulsabhebung von 35 V eintritt, das ist die 7fache Amplitude des Synchronimpulses über dem Schwarzwert.

Bild 15 zeigt die entsprechenden Oszillogramme für ein BAS-Signal von 50 V_{ss}. Der Gitterstrom wurde auf $I_{g\,1}$ = 30 V/1,2 MΩ optimal eingestellt. Hier ist für eine vollständige Austastung eine Störimpulsabhebung von 40 V erforderlich, also noch die doppelte Amplitude des Synchronimpulses über dem Schwarzwert.

In *Bild 16* wird für ein BAS-Signal von 50 V_{ss} die kritische Einstellung des Gitterstromes gezeigt. Ist dieser zu klein (Bild 16a: $I_{g\,1}$ = 15 V/1,2 MΩ), so enthält das Austastsignal noch Anteile des Synchronsignales. Dann wird die erste Synchronimpulsabtrennstufe zusätzlich durch Reste des Synchronsignales ausgetastet. Die optimale Austastung wird mit einem Gitterstrom $I_{g\,1}$ = 30 V/1,2 MΩ erzielt (Bild 16b). Ein zu großer Gitterstrom (Bild 16c: $I_{g\,1}$ = 60 V/1,2 MΩ) verringert die Austastimpulsamplitude und verhindert hier eine vollständige Austastung. Weil die zweite Synchronimpulsabtrennstufe nur von dem oberen Signalanteil des in Bild 16 gezeigten S-Signales ausgesteuert wird, erscheint dahinter der Störimpuls dann wieder mit der vollen Amplitude.

Beim Aufbau der amplitudenabhängigen Störaustast-Schaltung ist auf eine kapazitätsarme Verdrahtung zu achten. Wird die Flankensteilheit des umgekehrten BAS-Signals zur Gewinnung des Austastimpulses verringert, verkürzt der aus der Störimpulsspitze oberhalb des Synchronpegels gewonnene schmalere Austastimpuls die Austastdauer. Dadurch wird die Austastung des Störimpulses aus dem Synchronsignal unvollkommen. Um die Einflüsse einer zusätzlichen kapazitiven Belastung auf die Austastung deutlich zu machen, wurden die Oszillogramme *Bild 17* aufgenommen. Unten ist dazu jeweils das BAS-Signal am Eingang 2 der ersten Abtrennstufe abgebildet (50 V BAS; $I_{g\,1}$ = + 100 V/1,2 MΩ).

Bild 17a zeigt oben das Synchronsignal hinter der ersten Abtrennstufe bei einer zusätzlichen kapazitiven Belastung des Austastsignales am Gitter $g_{1\,H}$. *Bild 17b* zeigt das Synchronsignal bei geringer kapazitiver Belastung des Austastsignals am Gitter $g_{1\,H}$ *und* des BAS-Signals am Gitter $g_{3\,H}$. *Bild 17c* zeigt das Synchronsignal bei kapazitiver Belastung nur des BAS-Signals am Gitter $g_{3\,H}$.

Wird das Fernsehsignal z. B. durch einen nicht entstörten Elektrorasierer gestört, dann ergibt sich bei der amplitudenabhängigen Störaustast-Schaltung das in *Bild 18* oben gezeigte Oszillogramm des Synchronsignals hinter der ersten Abtrennstufe. Das dazugehörige BAS-Signal am Eingang 2 *vor* der ersten Abtrennstufe ist darunter wiedergegeben. *Bild 19* zeigt die Störungen auf dem Bildschirm.

Man erkennt, daß die bereits recht kräftig erscheinenden Störungen den Spitzenwert des Synchronsignals in Bild 18 praktisch nicht überschreiten. Mit dieser Schaltung wird deshalb auch noch keine Austastung erreicht, und die Störungen erscheinen mit voller Amplitude hinter der ersten Abtrennstufe. Die Synchronisation war jedoch bis zu dieser Störimpulshöhe noch nicht nennenswert gestört.

Zusammenfassung und Vergleich der Ergebnisse

Aus den in den Abschnitten 1, 2 und 3 beschriebenen Untersuchungen geht hervor, daß sich mit einer selektiven Gewinnung des Austastimpulses und nachfolgender Verstärkung die wirksamste Störaustastung für die Impulsabtrennstufe ergibt. Von den beiden untersuchten Schaltungen erweist sich der Anodengleichrichter in der Empfindlichkeit als ausreichend und liefert einen der Störimpulsdauer entsprechenden Austastimpuls. Um eine Austastung des Synchronsignals bei kleiner, noch nicht störender Störimpulsamplitude zu vermeiden, sollte die Empfindlichkeit des Störinverters bei normaler und großer Kontrasteinstellung entsprechend herabgesetzt werden. Der größeren Empfindlichkeit eines Gittergleichrichters bei kleinen Signalen steht die Verbreiterung des Austastimpulses durch die Gitterzeitkonstante gegenüber.

Die Wirksamkeit der in Abschnitt 3 beschriebenen amplitudenabhängigen Gewinnung des Austastimpulses ist begrenzt und die Ansprechempfindlichkeit nicht sehr groß. Die Einstellung des Gitterstromes ist kritisch und sollte abhängig von der Kontrasteinstellung sein. Als Vorteil ist der geringe Schaltungsaufwand zu werten.

RAINER POERSCHKE

Universalverstärker für Tanzkapellen

Heutzutage genügt es für den Erfolg einer Tanzkapelle nicht mehr, daß die einzelnen Musiker ihre Instrumente gut beherrschen und daß das Ensemble straff zusammenspielt. Vielmehr benötigt man eine Anzahl technischer Raffinessen, um bei dem durch Schallplatte, Tonband, Rundfunk und Fernsehen verwöhnten Publikum bestehen zu können. Ein Gerät, das diesen Anforderungen entspricht und dabei trotzdem preiswert selbst zu bauen ist, soll im folgenden beschrieben werden.

Die Funktion des Gerätes

Bild 1 zeigt als Blockschaltung die wesentlichen Bestandteile des Universalverstärkers. Der Hauptbaustein ist ein 17-W-Gegentaktverstärker, der durch Vorstufen ergänzt wird. Selbstverständlich besitzt er getrennte Klangeinsteller für Bässe und Höhen. Als Grundausstattung sind zwei empfindliche Eingänge vorgesehen, davon einer für ein Mikrofon, der andere für ein Phono- oder Tonbandgerät. In den weniger empfindlichen Eingang am Steuergitter der ersten Röhre ECC 83 werden sämtliche Signale, durch Hochohmwiderstände entkoppelt, eingemischt.

Zusätzlich ist aber auch noch ein zweiter Mikrofoneingang mit der Mischröhre EH 90 vorhanden, der eine Besonderheit aufweist. Das zweite Steuergitter dieser Röhre wird nämlich von einem RC-Generator aus einer Röhre EC 92 mit einer Vibratospannung versorgt. Sie läßt durch ihr langsames, periodisches An- und Absteigen die Verstärkung der Röhre EH 90 und damit die Amplitude der Mikrofonspannung auf- und abschwellen. Dieses Vibrato ist vor allem bei Gitarrensoli als Effekt beliebt, es klingt aber auch bei Mikrofonanschluß gut.

Eine weitere Besonderheit stellt der *Nachhallerzeuger* dar. Hierzu wurden eine Hallspirale verwendet sowie ein Verstärker, der bereits in der FUNKSCHAU eingehend beschrieben wurde[1]). Wie die Blockschaltung erkennen läßt, sind zwei getrennte Netzteile vorgesehen. Diese Lösung wurde hauptsächlich aus Platz- und Ersparnisgründen gewählt. Der Aufbau eines Gerätes richtet sich meist nach dem vorhandenen Material. Nicht jeder ist in der Lage, sich Spezialteile billig beschaffen zu können.

Die Schaltung des Universalverstärkers

Die Gesamtschaltung *Bild 2* mag zunächst etwas kompliziert erscheinen, jedoch sind nach Vergleichen mit der Blockschaltung Bild 1 die Funktionen der einzelnen Stufen klar zu erkennen. Die Potentiometer P 1 bis P 4 stellen die Lautstärke der einzelnen Eingänge ein. Die beiden Stellwiderstände P 5 und P 6 beeinflussen die Amplitude bzw. die Frequenz des Vibrators. Für die Klangeinstellung wurde eine Schaltung gewählt, bei der man einfache 1-MΩ-Potentiometer verwenden kann (P 7 und P 8).

Die Gittervorspannung der Gegentakt-Endstufe mit den beiden Röhren EL 84 ist mit Hilfe des Trimmpotentiometers P 9 einstellbar und wird aus dem Netzteil entnommen, so daß die Katoden der Endpentoden direkt an Masse liegen. Ferner läßt sich, wie noch gezeigt wird, die Symmetrie der Anodenströme genau und bequem einstellen. Im Mustergerät wurde ein Ausgangs-

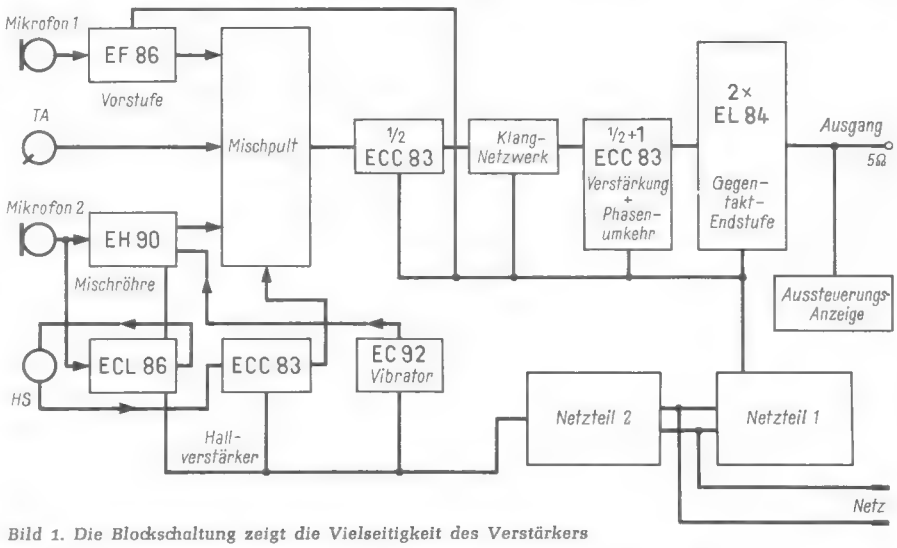


Bild 1. Die Blockschaltung zeigt die Vielseitigkeit des Verstärkers

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 2, Seite 39

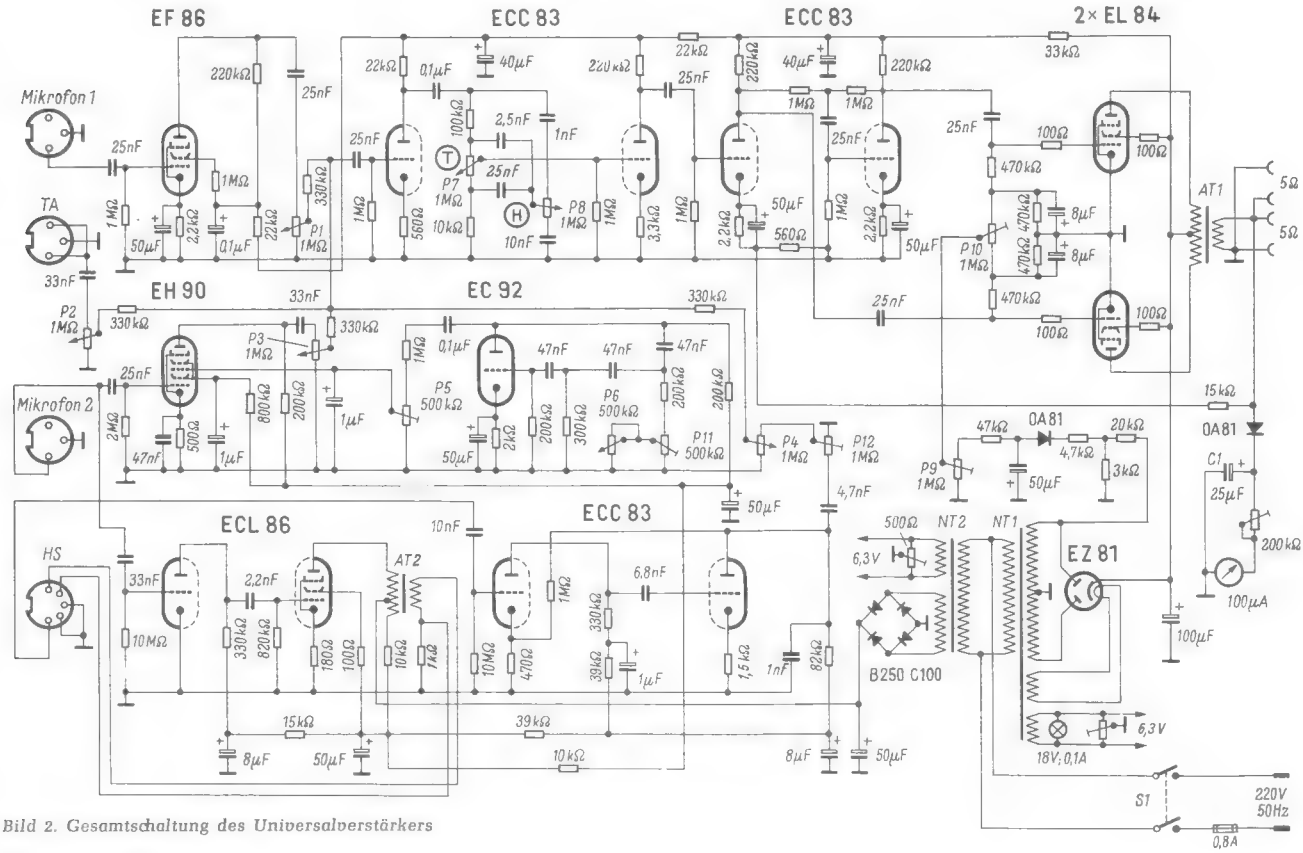


Bild 2. Gesamtschaltung des Universalverstärkers

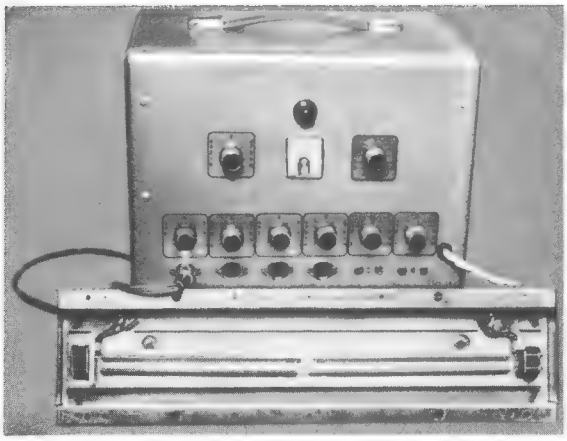


Bild 3. Die Außenmaße konnten klein gehalten werden, da die Hallspirale getrennt untergebracht ist

übertrager mit einer Sekundärwicklung von 5 Ω verwendet. Jedoch ist ein Transformator mit verschiedenen niederohmigen Wicklungen, darunter auch mit einer solchen von 100 V, empfehlenswert, da dann Anpassungsprobleme leichter gelöst werden können. Ein Meßinstrument mit einer Empfindlichkeit von 100 µA dient zur Aussteuerungskontrolle. Die Siebung wurde überall großzügig ausgelegt, um die Brumm- und Störgeräusche auf ein Minimum zu beschränken.

Der Aufbau des Gerätes

Das Äußere des Gerätes (*Bild 3*) erscheint in Vergleich zur Schaltung sehr klein. Die Maße des Leistner-Gehäuses betragen auch nur 29 cm × 21 cm × 20 cm. Dieser geringe Raum verlangt einen entsprechend kompakten Aufbau. So lassen *Bild 4* und *Bild 5* zum Beispiel erkennen, daß die beiden Netztransformatoren oberhalb und die beiden Ausgangsübertrager unterhalb der Chassisplatte angeordnet sind.

Bild 6 gibt die wichtigsten Bohrmaße der Frontplatte, *Bild 7* die der Chassisplatte an. Eine Verdrahtungsskizze wurde nicht entworfen. Vielmehr ergab sie sich von selbst aus der Lage der Röhrenfassungen sowie der Anschlüsse der Elektrolytkondensatoren. Nur wenige Lötstützpunkte wurden zur Ergänzung eingefügt. Die Becherkondensatoren sind vom Chassis isoliert befestigt, wie auch sonst alle bekannten Maßnahmen getroffen wurden, um den Störpegel herabzusetzen. Die Hallspirale wird wegen ihrer Größe vom Verstärker getrennt untergebracht. Am besten baut man sie in ein kleines, gepolstertes Köfferchen ein. Jeder der insgesamt acht Bedienungsknöpfe ist mit einer kleinen Skala 40 mm × 40 mm unterlegt. Sie besitzt eine Einteilung von 0 bis 10, so daß man jederzeit beliebige Einstellungen reproduzieren kann. Dies dient vor allem dem Musiker, der oft in den gleichen Räumen spielt. Er kann sein Gerät ohne störende Rückkopplungsgeräusche einpegeln.

Bevor man den fertig verdrahteten Verstärker einschaltet, verfolge man zunächst die wichtigsten Schaltungszüge auf Kurzschlüsse, die leicht durch einen Tropfen Lötzinn entstehen können. Ferner ist wichtig, daß an dem Trimmpotentiometer P 9 der Schleifer zunächst so eingestellt wird, daß er an dem 47-kΩ-Widerstand zu liegen kommt und damit die größte negative Gittervorspannung anliegt. Keinesfalls darf vergessen werden, einen Lautsprecher größerer Belastbarkeit an den Ausgang anzuschließen.

Zum Einpegeln der Endröhren wird die Schaltung nach *Bild 8* aufgetrennt. Die Betriebsspannungsleitung zum Ausgangsübertrager wird unterbrochen und ein Amperemeter M_1 mit einem Meßbereich von 100 mA zwischengeschaltet. Ein zweites Meßgerät M_2 mit 10 mA Empfindlichkeit legt man an die Anoden der beiden Röhren EL 84. Das Trimmpotentiometer P 10 wird so eingestellt, daß sich Nullausschlag am Instrument M_2 ergibt. Das Instrument M_1 muß bei der richtigen Stellung von P 9 einen Wert von 70 mA anzeigen. Dieser Abgleich wird mehrmals wiederholt, bis die durch die Anheizzeit der Röhren und durch die temperaturabhängigen Veränderungen

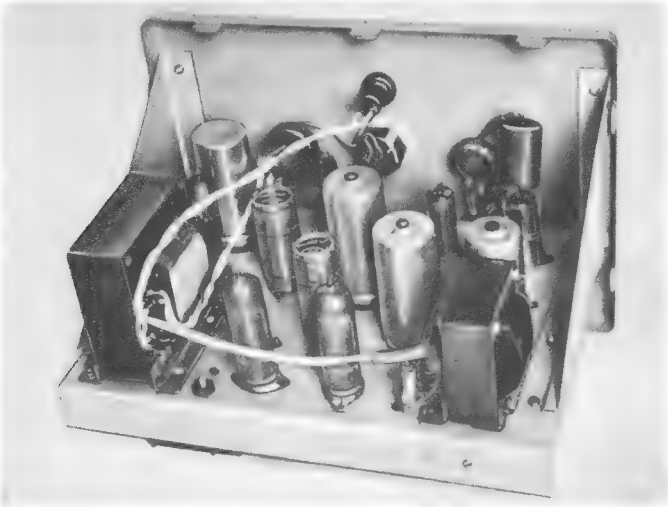


Bild 4. Die beiden Netztransformatoren finden auf der oberen Chassisseite Platz

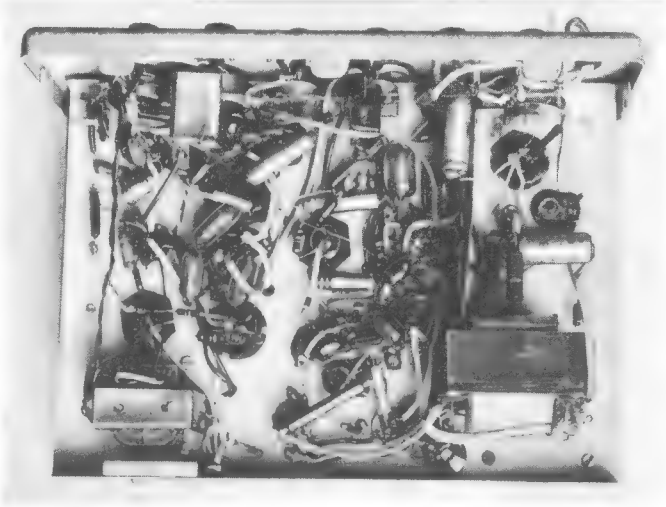


Bild 5. Die Unterseite des Chassis mit der Verdrahtung

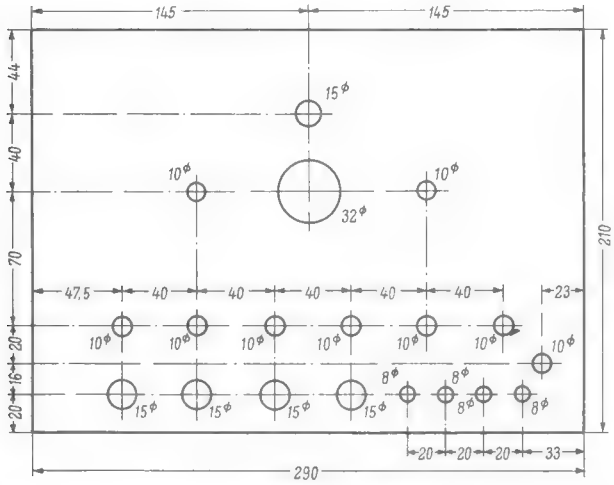


Bild 6. Die Bohrungen der Frontplatte sind symmetrisch ausgelegt

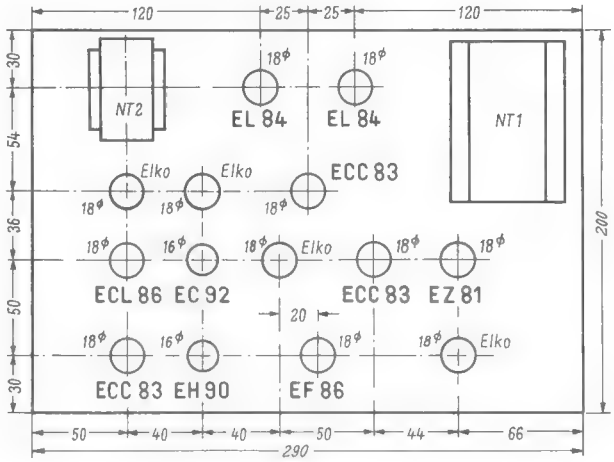


Bild 7. Die wichtigsten Bohrungen der Chassisplatte

Tonband-Zusatzgerät für veränderliche Bandgeschwindigkeit

Beim Herstellen von Geräuschkulissen ergibt sich oft der Wunsch, die Klangfarbe des Geräusches zu verändern. Ein Tonbandgerät mit mehreren Geschwindigkeiten gestattet dies in gewissen Grenzen. Für Sprache oder gar Musik ist aber der Unterschied von einer Bandgeschwindigkeit zur anderen zu groß. Man benötigt, um das Klangbild nicht zu sehr zu verfälschen, kontinuierlich einstellbare Zwischengeschwindigkeiten nahe der Grundgeschwindigkeit.

Die Arbeitsweise

Das Gerät *(Bild 1)* enthält einen im Geschwindigkeitsbereich zwischen 8 und 11 cm/sec veränderlichen Antriebsmechanismus mit Tonkopf. Die unterschiedlichen Geschwindigkeiten werden durch ein konisches Rad auf der Antriebswelle des Motors und durch Verschieben des Antriebsriemens erzielt. Konisches Rad und Schwungscheibe müssen gleiche Höhe besitzen, damit der runde Antriebsriemen nicht abrutscht.

Da der Motor mit konstanter Geschwindigkeit läuft, kann das Trägheitsmoment der Schwungscheibe beim schnellen Umstellen von einer Endstellung in die andere mit sehr kurzer Anlaufzeit überwunden werden. Dadurch ist es möglich, das Klangbild eines Signals in schnell wechselnder Folge nach höheren oder tieferen Werten zu verändern. Bei kleinen Pausen zwischen den aufgesprochenen Sätzen kann man z. B. ein Selbstgespräch führen, bei dem die Stimme sehr verändert hoch oder tief klingt.

Das Gerät wird vor ein Tonbandgerät gestellt und übernimmt den Transport des Bandes, während das Tonbandgerät die Funktionen des Auf- und Abwickelns beibehält. Das Signal wird z. B. mit der Geschwindigkeit 9,5 cm/sec auf dem Tonbandgerät aufgenommen und wieder zurückgespult. Das Band wird nun aus dem Führungsschlitz des Tonbandgerätes herausgenommen und in den des davor stehenden Zusatzgerätes umgelegt. Hier wird es dann mit einer einzustellenden Geschwindigkeit am Tonkopf, der das Signal abnimmt, vorbeigeführt. Das vom Tonkopf abgenommene und im Klangbild veränderte Signal kann entweder durch das auf Wiedergabe geschaltete Tonbandgerät abgehört werden oder auf ein zweites Tonbandgerät überspielt und in der veränderten Form neu aufgenommen werden. Mit Hilfe eines transistor- oder röhrenbestückten Mischpultes läßt es sich mit einem anderen Signal überblenden.

Der Aufbau

Bild 2 zeigt das Modell des Gerätes. In *Bild 3* ist der Aufbau schematisch in Stellung *Ein* dargestellt. Auf der Welle des um 45° drehbaren Schalters unten rechts sind zwei Exzenter montiert. Der größere betätigt den Einschaltkontakt S. Der kleinere ringförmige wirkt auf den im Punkt A schwenkbar gelagerten Andruckhebel mit der Tonrolle und dem Andruckbügel. Durch Drehen der Schalterachse hat der kleinere Exzenter den Spannbügel freigegeben. Eine in ihrer Zugkraft einstellbare Feder F zieht den Andruckhebel mit der Tonrolle gegen die Tonwelle. Der Andruckbügel preßt sich mit seinem Filzstück vor den Spalt des Wiedergabekopfes. Der größere Exzenter hat die Kontaktfedern S gegeneinander gedrückt und den Motor eingeschaltet.

Die Stellstange für die Geschwindigkeitsänderung hat 4 mm Durchmesser und ist in der Grundplatte durch eine Telefonbuchse gelagert. Ein federnd andrückender Metallstreifen verhindert, daß sie sich selbsttätig bewegt. Mit der Stellstange bewegt man den Stellhebel mit der Führungsgabel nach oben oder unten. Die Führungsgabel (vgl. Bild 3), ist so nahe wie möglich vor das Antriebsrad gesetzt, um das Wandern des Antriebsriemens zu verhindern. Diese Gabel nimmt den Rundriemen mit. Dieser verschiebt sich dadurch auf dem konischen Rad und verändert je nach Stellung die Umdrehungszahl der Schwungscheibe und somit die Bandgeschwindigkeit.

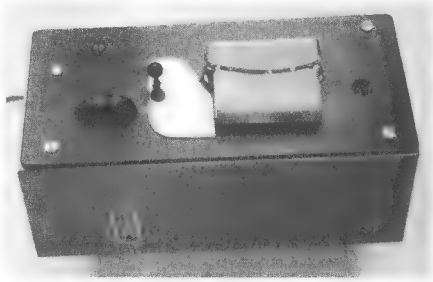


Bild 1. Das Mustergerät im Gehäuse

Die Stellstange stößt auf den Motor, der ihre Bewegung nach unten begrenzt. Mit Hilfe eines Stellringes auf der Stellstange läßt sich der Hub des Riemens auf dem Antriebsrad leicht festlegen; er begrenzt die Aufwärtsbewegung der Stellstange. Sollte die Bremsung des Abwickeltellers nicht ausreichen oder die Bandführung durch irgendwelche Aufbauten am Tonbandgerät gestört werden, so kann ein zusätzlicher Umlenkbolzen Abhilfe bringen.

Ein 1-kΩ-Widerstand setzt die Betriebsspannung des Motors herab. Es empfiehlt sich, ihn durch eine Drucktaste (Bild 1 rechts auf der Frontplatte) zu überbrücken, um ein gutes Anzugsmoment bei kaltem Antriebsriemen zu erhalten. Um die Spannkraft des Antriebsriemens zu erhalten, sollte man bei nicht benutztem Gerät darauf achten, daß sich der Riemen auf dem kleinsten Durchmesser des Antriebsrades befindet.

Das Gerät kann mit anderen Abmessungen des konischen Antriebsrades oder größerem Durchmesser der Tonwelle auch für die Grundgeschwindigkeit 19 cm/sec gebaut werden.

Bauhinweise

Das Mustergerät wurde in ein Gehäuse, das die gleiche Höhe wie das verwendete Tonbandgerät aufweist, eingebaut (Bild 1). Zwei Plastikgriffe, wie sie bei Möbeln an Schiebetüren verwendet werden, sind an den Stirnseiten eingelassen. Ein dritter

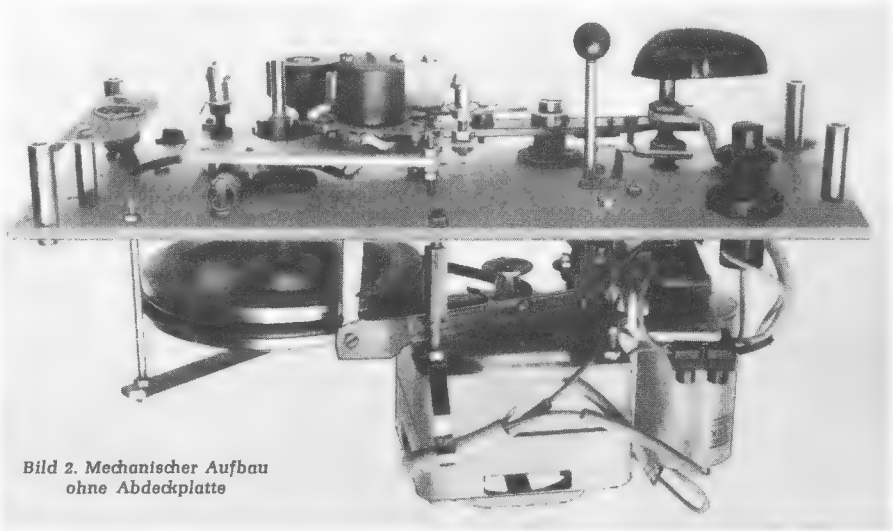


Bild 2. Mechanischer Aufbau ohne Abdeckplatte

Universalverstärker für Tanzkapellen (Fortsetzung)

der Bauteile entstehenden Schwankungen möglichst gering sind.

Dann stellt man im Vibratoteil am Trimmpotentiometer P 11 die Frequenz grob ein, so daß man sie am Feinregler P 6 zwischen etwa 4 Hz und 16 Hz verändern kann. Im Nachhallteil braucht man lediglich mit Hilfe des Potentiometers P 12 die Hallamplitude grob einzustellen. Zum Schluß justiert man mit dem 200-kΩ-Potentiometer die Empfindlichkeit des Aussteuerungsanzeigers so ein, daß das letzte Skalendrittel die Übersteuerungen anzeigt. Zur besseren Übersicht kann man dieses Drittel auch rot färben.

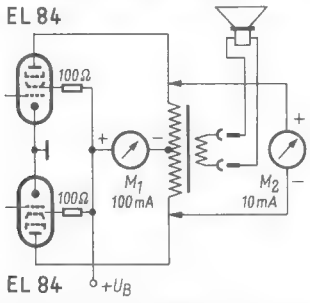


Bild 8. Beim Anschluß der Meßinstrumente zum Abgleichen der Gegentakt-Endstufe ist auf die Polung zu achten

Beim Mustergerät trat nach der ersten Inbetriebnahme ein starkes Brummen auf. Als Ursache stellte sich eine Brummeinstreuung vom Ausgangstransformator unterhalb des Chassis heraus. Ein kleines verzinktes Abschirmblech aus Eisen auf der Unterseite des Chassis brachte sofort Abhilfe. Seither hat sich der Verstärker auf vielen Veranstaltungen gut bewährt.

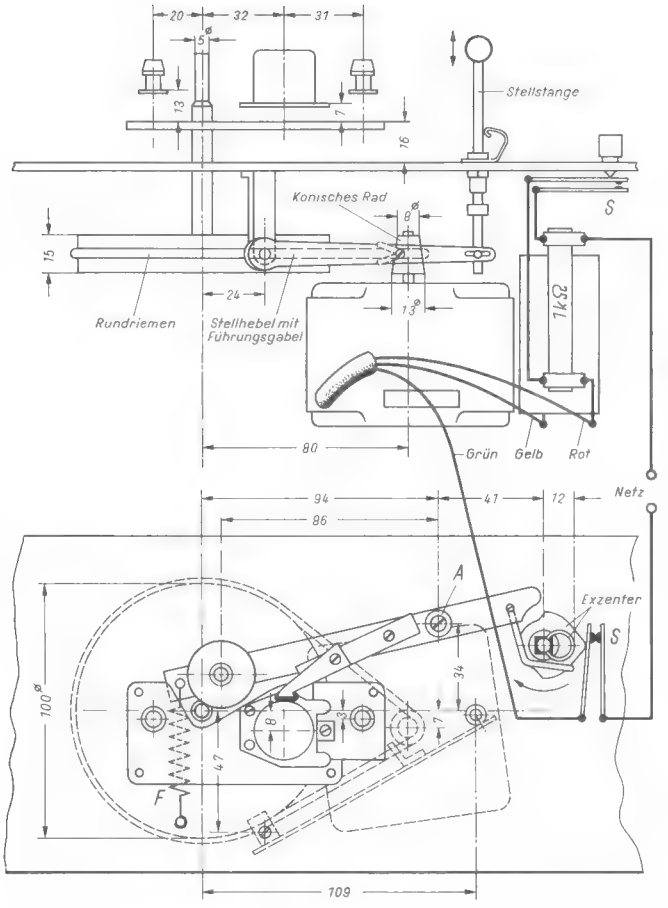


Bild 3. Schematischer Aufbau des Gerätes mit den wichtigsten Maßangaben

Im Muster verwendete Einzelteile

1 Tonkopf
1 Mu-Metall-Abschirmhaube mit Fassung, Schrauben, Federn, Scheiben, Führungsbolzen und Justierhebel
1 Rundriemen (Antriebsriemen)
2 Umlenkbolzen (alle Teile für TK 8, Grundig)
1 AEG-Synchron-Motor mit MP-Kondensator (Ernst Völkner, Braunschweig)
1 Widerstand 1 kΩ, 12 W

Griff, mit Löchern versehen, wird auf der Vorderseite des Gehäuses in Höhe des Widerstandes montiert. Die Löcher sorgen für eine gute Sauglüftung des Motors.

Die Maße der verwendeten Einzelteile sind aus Bild 3 ersichtlich. Die Schwungscheibe, das konische Antriebsrad und die Tonwelle sind auf der Drehbank anzufertigen. Die Tonwelle ist 90 mm lang. Ihr Durchmesser beträgt 8 mm. Der angedrehte Zapfen von 5 mm Durchmesser am oberen Ende ist für den Bandtransport bestimmt.

Kugellager zur Lagerung der Tonwelle sind im Interesse eines geräuscharmen Laufes nicht zu empfehlen. Eine gedrehte, lang gehaltene Lagerbuchse hat sich besser bewährt. Der Stellhebel ist aus einem Blechstreifen gefertigt. Die Breite des Langloches an der Verbindung zur Stellstange richtet sich nach der vorhandenen Schraube im Stellring. Beide Stellringe auf der Stellstange sind als Ergänzungsteile zu mechanischen Baukästen erhältlich. Die Schraube im Stellring ist soweit abzufeilen, daß sie, fest angezogen, zwischen Stellring und Schraubenkopf noch genügend Spiel für die Stellstange hat. Der Drehpunkt des Stellhebels soll in Höhe der Mitte der Schwungscheibe liegen.

Der Motor ist etwas versetzt zu montieren, um ihn mit drei der vier Befestigungsschrauben befestigen zu können. Die vierte Schraube ist zu kürzen, damit sie mit dem Antriebsriemen nicht in Berührung kommt.

Die Justierung des Tonkopfes läßt sich mechanisch mit Hilfe der mit dem Kopf bezogenen Justierteile leicht durchführen. Nachdem ein bespieltes Band optisch auf den Kopfspalt eingepegelt wurde, läßt man es am Kopf vorbeilaufen und justiert nach Gehör die hohen Töne ein, wenn man kein Justierband zur Verfügung hat. Gut geeignet ist dafür der aufgenommene Applaus aus einem größeren Saal. Die Leitung vom Tonkopf zur Buchse muß abgeschirmt sein.

Schallplatten für den Techniker

Aus der Dreigroschenoper

Historische Aufzeichnung der ersten Berliner Aufführung unter dem Dirigenten Theo Mackeben. 25-cm-Langspielplatte LA 6045 (Telefunken).

Die Dreigroschenoper

Die Original-Filmmusik, musikalische Leitung Peter Sandloff. 30-cm-Langspielplatte, Decca BLK 16 242 (Telefunken).

Die Gegenüberstellung dieser beiden Platten kennzeichnet den großen Fortschritt der Plattentechnik seit über dreißig Jahren. Die erste Platte enthält historische Aufzeichnungen aus der Aufführung der Dreigroschenoper in Berlin 1928 unter der Leitung von Theo Mackeben, während die zweite die Originalmusik des jetzigen Filmes unter der musikalischen Leitung von Peter Sandloff wiedergibt. Die Dreigroschenoper war in den zwanziger Jahren textlich und musikalisch eine schockierende Sensation. Auch heute noch sind die Songs von einer verblüffenden Aktualität *(Nur wer im Wohlstand lebt, lebt angenehm)*. Trotz der Mängel der historischen Platte – schmales Frequenzband, starkes Rauschen – wirkt sie künstlerisch eindrucksvoll und ursprünglich. Die moderne Platte spiegelt werkgetreu die damalige Auffassung wieder, besonders Hildegard Knef trifft bei eigener Note großartig die Stimmung. Dirigent und Tonregie schöpfen alle Möglichkeiten der jetzigen Aufnahmetechnik aus. Die Singstimmen heben sich lebendig von der Begleitung ab, das Geraufe in der Eifersuchtsszene ist von einer fast beängstigenden Realität. Die Ouvertüre und die drei verschiedenen Finale geben Gelegenheit zu opernmäßiger Dynamik.

Die Musikaufnahmen zu dem Film begannen mit dem ersten Drehtag. Es sollten mit die schwierigsten und langwierigsten Aufnahmen in der Geschichte der deutschen Schallplatte werden. 32,5 Kilometer Tonband wurden bespielt, nicht ganz zwei Kilometer blieben davon für den Film übrig, rund ein Kilometer davon wurde schließlich für die Schallplatte zurechtgestutzt. Die Tontechniker standen vor einer schweren Aufgabe. Während sie sonst in abgedämpften Aufnahmestudios operieren, mußten sie hier im turbulenten Filmstudio arbeiten. Das Tonband registrierte jedes kleinste Nebengeräusch, selten ist so viel Tonband verschnitten worden. Die ursprüngliche Zwölf-Mann-Besetzung des Komponisten Weill hätte im Film zu mager geklungen. Heute besteht das Orchester zeitweilig aus 40 Musikern, manchmal spielt auch nur eine achtköpfige Jazzcombo. Bei gefühlvollen Szenen überwiegen die Streicher, dann wieder die Saxophone. Eine Hammond-Orgel ersetzt den Leierkasten. Trotzdem änderte der musikalische Bearbeiter und Dirigent Peter Sandloff nach seinen Aussagen keine Note an Weills Musik. Damit ist die moderne Platte sowohl ein künstlerisches Dokument der Dreigroschenoper als auch eine aufnahmetechnische Höchstleistung.

Traumland der Sehnsucht

Tonspur-Überspielung aus dem gleichnamigen Film mit Nana Mouskouri. Erntelied – Missolonghi-Lied – Wäscherinnenchor mit Erntelied – Das Lied von Athen – Das Lied der Ägäis – Erntelied. Fontana 466 022 TE, 17 cm, 45 U/min. Vertrieb: Philips.

Nana Mouskouri mit einer zunächst spröde klingenden Stimme wurde wegen ihrer Erfolge mit diesen griechisch gesungenen Liedern später zur Schlagersängerin gemanaget. Auf dieser Platte hört man sie noch mit den schlichten, volksliedhaften Gesängen aus dem zauberhaften Griechenland-Film „Traumland der Sehnsucht". Eigenartigerweise wurde später nicht dem *Lied von Athen*, sondern dem *Erntelied* der bekannt gewordene deutsche Text von den *Weißen Rosen aus Athen* unterlegt. Freunde volkstümlicher Weisen aus anderen Ländern wird diese Platte gefallen, zumal sie technisch sauber aufgenommen und geschnitten ist. Die sehr hellen Glockenklänge in der Orchesterbegleitung vertragen etwas Höhenanhebung, damit sie noch besser herauskommen.

Hörbares Rechnen der Pascal

17-cm-Platte (45 U/min) als Beilage zu einem Aufsatz gleichen Titels in der Philips' Technischen Rundschau 1962/63, Heft 4/5, Seite 169.

Dies ist wirklich eine Schallplatte *nur für den Techniker*. Die Tätigkeit einer elektronischen Rechenmaschine beim Lösen von Rechenproblemen besteht in vielen Fällen darin, daß sich stets wiederholende Zyklen durchlaufen werden. Durch Anschließen eines Verstärkers an eine Flipflop-Stufe des Rechenwerkes kann man das fortwährende Passieren von Zahlen durch das betreffende Register hörbar machen. Muß die Maschine viele Male einen identischen Zyklus durchlaufen, was bei vielen Rechenprogrammen der Fall ist, dann entstehen im Lautsprecher deutlich unterscheidbare Geräusche und Töne. Man kann sie sogar als akustische Kontrolle für das Arbeiten der Maschine benutzen. Die Platte enthält einige interessante Fragmente solcher Geräuschfolgen, aufgenommen an der Rechenanlage *Pascal* im Philips-Rechenzentrum Eindhoven. So hört man auf der ersten Seite das Knattern, das während des Eingebens der Programme in die Maschine mit Hilfe von Lochstreifen entsteht. Das eigentliche Rechengeräusch hat den Charakter eines Rauschens, man spürt dabei förmlich, wie die Maschine sich beeilt, um die Lösung zu finden.

Die zweite Plattenseite gibt das Geräusch wieder, das entsteht, wenn die Rechenmaschine sehr große Primzahlen sucht. Zum Schluß wird demonstriert, wie die Maschine ein Menuett von Mozart singt, wenn ihr zum Spaß ein entsprechend gestaltetes Rechenprogramm eingegeben wird. Da es sich bei den Rechenimpulsen um Rechteckschwingungen handelt, erhalten die Töne einen leicht quäkenden Klang. Insgesamt sind die erzielten Effekte recht merkwürdig. Sie könnten gut zum Untermalen bestimmter Hörspielkompositionen dienen.

Direktanzeigendes ß-Meßgerät für Transistoren

Für die Entwicklung, Wartung und Reparatur transistorbestückter Geräte ist ein Meßgerät erforderlich, mit dem die Transistoren geprüft werden können. Während man die Gleichstromkennwerte verhältnismäßig leicht mit Hilfe einer Gleichspannungsquelle und zweier Vielfachinstrumente kontrollieren kann, wird zum Messen des bei Niederfrequenztransistoren wichtigsten Wechselstromkennwertes, der Kleinsignalstromverstärkung ß, ein besonderes Gerät benötigt. Der Wert ß ist definiert als das Verhältnis des Kollektorwechselstromes zum Basiswechselstrom des in Emitterschaltung betriebenen Transistors. Dabei müssen

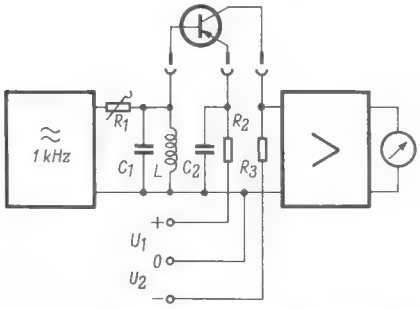


Bild 1. Prinzipschaltung des ß-Meßgerätes

die Wechselströme klein sein gegenüber den Gleichströmen und der Transistor soll ausgangsseitig im Kurzschluß betrieben werden. Bezeichnet man die Gleichströme mit großen, die Wechselströme und Spannungen mit kleinen Buchstaben, so gilt demnach:

$$\beta = \frac{i_C}{i_B}$$

bei $u_{CE} = 0$, $i_C \ll I_C$ und $i_B \ll I_B$.

Da die Kleinsignalstromverstärkung sowohl vom Emittergleichstrom als auch von der Kollektor-Emitter-Gleichspannung des Transistors abhängt, enthalten handelsübliche Transistormeßgeräte zum Teil aufwendige Schaltungen zum Einstellen und Stabilisieren des Arbeitspunktes. In vielen Fällen, besonders für kleinere Werkstätten und Laboratorien sowie zur schnellen Transistorprüfung am Arbeitsplatz, genügt jedoch ein einfaches Gerät, wie es im folgenden beschrieben wird. Es ist geeignet für ß-Messungen an pnp- und npn-Transistoren bei 5 V Kollektor-Emitter-Gleichspannung und 1 mA Emittergleichstrom (Meßpunkt für die meisten Intermetall-Transistoren). Aus der bei diesem Arbeitspunkt gemessenen Stromverstärkung kann diejenige für einen anderen Arbeitspunkt mit Hilfe der von den Herstellerfirmen für die meisten Transistortypen angegebenen Kurven $\beta = f(I_E)$ und $\beta = f(U_{CE})$ ermittelt werden.

Die Prinzipschaltung des Gerätes ist in *Bild 1* wiedergegeben. Ein 1-kHz-Generator speist über einen hochohmigen Widerstand R_1 einen konstanten Wechselstrom in die Basis des zu prüfenden Transistors ein. Der um den Stromverstärkungsfaktor ß größere Kollektorwechselstrom wird in einem Meßverstärker mit niedrigem Eingangswiderstand verstärkt. An den Verstärkerausgang ist ein Instrument angeschlossen, das bei entsprechender Eichung direkt die Kleinsignalstromverstärkung des Prüflings anzeigt.

Der Arbeitspunkt, bei dem die Stromverstärkung des Transistors gemessen wird, hängt von den Gleichspannungen U_1 und U_2 sowie von den beiden Widerständen R_2 und R_3 ab. Die Werte U_1 und R_2 bestimmen den Emitterstrom

$$I_E = \frac{U_1 - U_{BE}}{R_2}$$

Dabei ist U_{BE} die Basis-Emitter-Schwellspannung des Transistors. Da der Kollektorstrom etwa gleich dem Emitterstrom ist, beträgt die Kollektor-Emitter-Spannung

$$U_{CE} \approx U_2 + U_{BE} - R_3 I_E.$$

Die Basis des Prüflings ist über die Spule L eines Sperrkreises gleichstrommäßig niederohmig mit dem Nullpotential verbunden. Wechselstrommäßig wird der Transistor jedoch mit offener Basis betrieben, da der Sperrkreis für die Meßfrequenz im idealen Fall einen unendlich hohen Widerstand darstellt. In der Praxis hat der Kreis allerdings Verluste, die das Meßergebnis verfälschen können. Bei einem Transistor-Eingangswiderstand von beispielsweise 5 kΩ muß der Resonanzwiderstand des Sperrkreises bei 1 kHz wenigstens 250 kΩ betragen, wenn der durch ihn verursachte Meßfehler kleiner als 2 % bleiben soll.

Da auch bei maximaler Stromverstärkung des Prüflings der Kollektorwechselstrom noch klein sein muß gegenüber dem Kollektorgleichstrom, werden die Meßbereiche mit dem Vorwiderstand R_1 und nicht erst im Meßverstärker umgeschaltet.

Die vollständige Schaltung des ß-Meßgerätes zeigt *Bild 2*. Im Interesse möglichst hoher zeitlicher und thermischer Konstanz ist das Gerät mit Silizium-Epitaxie-Planar-Transistoren bestückt. Die in der Schaltung angegebenen Typen sind Pico-Transistoren mit sehr geringen Abmessungen. An ihrer Stelle können in allen Stufen auch die Transistoren BSY 54 verwendet werden.

Den Basis-Wechselstrom für den Prüfling liefert ein RC-Generator mit einer Wien-Robinson-Brücke als frequenzbestimmendem Glied. Zwei Transistoren ergeben die für die Rückkopplung erforderliche Verstärkung und Phasendrehung. Zur Amplitudenstabilisierung dient eine im Gegenkopplungszweig der Wien-Robinson-Brücke liegende, als Kaltleiter verwendete Mikro-Glühlampe (Typ MO der Firma Menzel und Brandau, Hamburg). Die Ausgangswechselspannung wird mit Hilfe des 1-kΩ-Trimmpotentiometers eingestellt; sie soll etwa 1,5 V_{eff} betragen. Das Prinzip eines solchen Generators wurde bereits in der FUNKSCHAU 1963, Heft 18, Seite 505, ausführlich beschrieben.

Der Kollektor-Wechselstrom des zu prüfenden Transistors wird in zwei galvanisch gekoppelten Stufen verstärkt, in einer Widerstands-Diodenbrücke gleichgerichtet und mit einem 100-µA-Drehspulinstrument angezeigt. Ein Teil des über die Gleichrichterbrücke fließenden Wechselstromes wird an dem 2,5-kΩ-Trimmpotentiometer abgegriffen und über einen Vorwiderstand auf den Verstärkereingang zurückgeführt. Diese Gegenkopplung setzt den Eingangswiderstand des Verstärkers auf etwa 20 Ω herab, so daß der Prüfling praktisch mit kurzgeschlossenem Ausgang gemessen wird. Außerdem verringert sie weitgehend den Einfluß der Dioden-Durchlaßspannungen. Daher kann man trotz der niedrigen Ausgangsspannung von maximal 3 V_{ss} Silizium-Dioden zur Gleichrichtung verwenden.

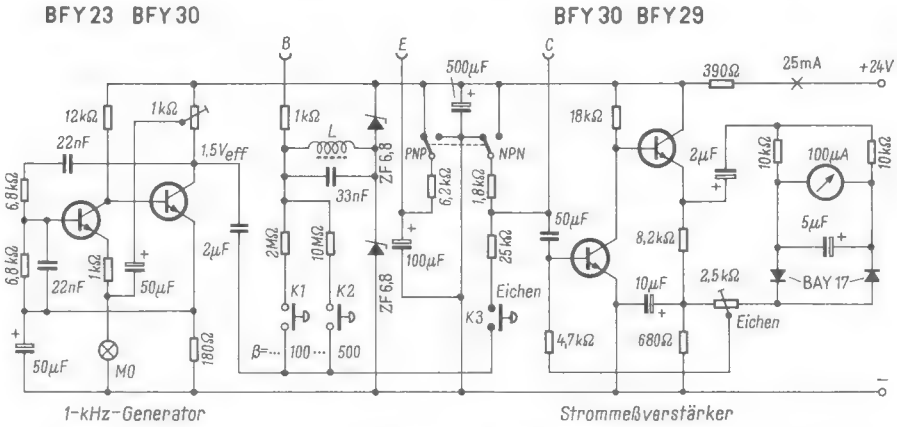


Bild 2. Gesamtschaltung

Die Betriebsspannung für den Generator und den Meßverstärker beträgt rund 13,5 V. Sie wird mit Hilfe der beiden in Reihe geschalteten Zenerdioden vom Typ ZF 6,8 stabilisiert. Die Basis des zu prüfenden Transistors ist gleichstrommäßig über die Sperrkreisspule L und einen Schutzwiderstand an den Verbindungspunkt der beiden Zenerdioden angeschlossen. Die Spule besteht aus einem Satz Siferrit-Schalenkerne B 65 581 N 22 A 630 mit 1 050 Windungen, 0,16 Cul. Damit hat der Sperrkreis bei 1 kHz einen Resonanzwiderstand von etwa 260 kΩ. Der 1-kΩ-Schutzwiderstand ist erforderlich, um den Basisstrom zu begrenzen, da sich beim Anschließen des Prüflings der 100-µF-Emitterkondensator über die Basis-Emitter-Diode auflädt.

Die in Bild 1 angegebenen Spannungen U_1 und U_2 sind hier gleich den Zenerspannungen der beiden Dioden ZF 6,8. Der Emitterstrom des Prüflings wird durch den 6,2-kΩ-Widerstand bestimmt und beträgt etwa 1 mA. Die Kollektor-Basis-Spannung des zu messenden Transistors ist infolge des Spannungsabfalles an dem 1,8-kΩ-Kollektorwiderstand etwa 5 V. Der Arbeitspunkt wird etwas von der Basis-Emitter-Schwellspannung des Prüflings beeinflußt. Bei Germanium-Transistoren mit ihrer niedrigen Schwellspannung ist der Emitterstrom etwas größer und die Kollektor-Emitter-Spannung etwas geringer als bei Silizium-Transistoren. Diese Unterschiede sind jedoch vernachlässigbar, da die Kleinsignalstrom-

verstärkung in dem gewählten Arbeitsbereich nur wenig strom- und spannungsabhängig ist. Die einfache Arbeitspunkteinstellung erlaubt es, das Meßgerät mit nur einem zweipoligen Schalter für npn- und pnp-Transistoren umzuschalten.

Zum Messen des Transistors wird über die Kontakte K_1 oder K_2 die Basis über einen der hochohmigen Vorwiderstände an den Generator geschaltet. Der Druckkontakt K_3 dient als Prüf- und Eichtaste. Mit ihm wird der Meßverstärker über den 25-kΩ-Widerstand direkt an den Generator angeschlossen. Der Verstärkungsgrad ist dann mit Hilfe des 2,5-kΩ-Trimmpotentiometers so einzustellen, daß das Meßinstrument 80 % Vollausschlag anzeigt. Bei dieser Eichmethode wird der 1,8-kΩ-Widerstand im Kollektorzweig des Prüflings in den Meßverstärker einbezogen, so daß durch ihn das Meßergebnis nicht verfälscht wird.

Ein Mustergerät mit der in Bild 2 angegebenen Transistorbestückung hatte die in der *Tabelle* aufgeführten Eigenschaften.

Daten des Mustergerätes

ß-Meßbereiche: 0...100, 0...500

Meßpunkt: Kollektor-Emitterspannung 5 V
Emitterstrom 1 mA

Liniaritätsabweichung der Skala: < 2 % vom Vollausschlag

Temperaturabhängigkeit der Anzeige: 10^{-3}/°C

Spannungsabhängigkeit der Anzeige: 10^{-3}/V

Batteriespannung: 24 V ± 15 %

Stromaufnahme bei 24 V Betriebsspannung: 25 mA

zulässige Umgebungstemperatur: < 65 °C

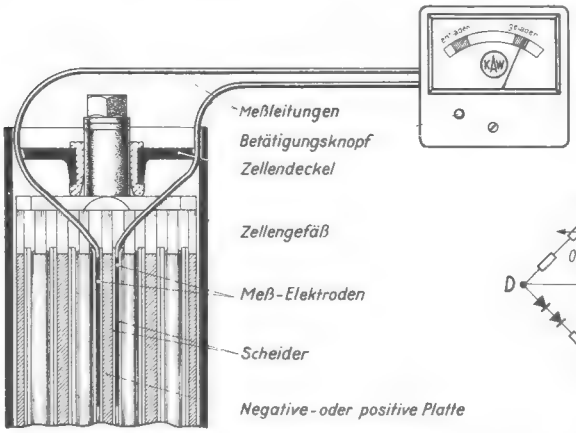
Das ß-Meßgerät kann entweder aus Batterien oder an dem im erwähnten FUNKSCHAU-Beitrag beschriebenen Netzteil betrieben werden. Bei Batteriebetrieb empfiehlt es sich, den Einschalter mit den Druckkontakten K_1, K_2 und K_3 zu kuppeln. Dadurch erhöht sich die Lebensdauer der Batterie, weil ihr nur während des etwa fünf Sekunden dauernden Meßvorganges Strom entnommen wird.

Säuredichte-Anzeiger für Bleiakkumulatoren

Der Bleiakkumulator mit verdünnter Schwefelsäure als Elektrolyt weist im Betrieb befriedigende Eigenschaften auf, wenn er sehr sorgfältig gewartet und vor allem nicht zu weit entladen wird. Die Überwachung des Ladezustandes ist daher für die Lebensdauer von entscheidender Bedeutung. Man nutzt dazu den Zusammenhang zwischen der gespeicherten Elektrizitätsmenge und der Dichte des Elektrolyten. Das Aräometer erweist sich hierbei als das nützlichste Meßgerät. Man kann aber auch den Zusammenhang ausnutzen, der zwischen der Ruhespannung des Bleiakkumulators und der Säuredichte besteht:

Ruhespannung = Säuredichte + 0,84.

Da der Zustand von Akkumulatoren im Betrieb überwacht werden muß, kann die Klemmenspannung nicht zum Messen der Säuredichte herangezogen werden.



Links: Bild 1. Schnitt durch eine Akkumulatorenzelle mit eingelegten Meßelektroden und dem Säuredichte-Anzeiger

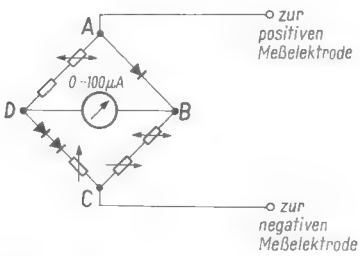


Bild 2. Brückenschaltung und Meßinstrument, die an die Meßelektroden angeschlossen werden. Die selbstregelnden Widerstände sind Heißleiter

Nach einem neueren Verfahren arbeitet der KAW-Säuredichte-Anzeiger I. Bei ihm werden zwei Meßelektroden zwischen den Platten des zu überwachenden Akkumulators untergebracht und aufgeladen. Sie nehmen nicht an der Entladung teil, der die Akkumulatorenzelle unterworfen wird, weisen also ständig die Ruhespannung auf, die zur Bestimmung der Säuredichte dienen kann. In Verbindung mit einem Instrument, das Nullpunktindikator in einer Brückenschaltung ist, können die Meßelektroden infolgedessen zum Überwachen des Ladezustandes dienen.

Die schematische Darstellung in *Bild 1* läßt erkennen, wie der Säuredichte-Anzeiger benutzt wird. Die beiden Meßelektroden liegen beiderseits einer Platte der im Schnitt dargestellten Akkumulatorzelle. Sie sind von der Platte isoliert und nicht oberhalb der Platten angebracht, weil dort der Zusammenhang zwischen Säuredichte und Ladezustand nicht exakt gegeben ist. Alle paar Monate sind die Meßelektroden mit den Plattensätzen der Zelle zu verbinden und aufzuladen.

Die Meßelektroden sind mit einer Brükkenschaltung nach *Bild 2* verbunden, die dazu benutzt wird, den Spannungsbereich von 0 bis 1,89 V zu unterdrücken, der Säuredichten unter 1,05 entspricht, die im vorliegenden Zusammenhang ohne Interesse sind. Ist die Brücke bei 1,89 V kompensiert, so zeigt das Instrument einen Ausschlag, wenn die Spannung ansteigt, weil die Diode zwischen den Punkten A und B stabilisierend wirkt, der Strom von A nach D aber wächst. Die Einzelteile sind so bemessen, daß sich bei der Säuredichte von 1,30 Vollausschlag des Instruments ergibt.

Auf der Skala des Instruments sind zwei Bereiche durch Farben gekennzeichnet. Nahe dem Vollausschlag entspricht ein blaues Feld der Nenn-Säuredichte der geladenen Zelle, nahe dem Nullpunkt ein rotes Feld der Säuredichte nach Entnahme von 80 % der Batteriekapazität. Mittels eines Druckknopfschalters können Brücke und Instrument an die Meßelektroden angeschlossen und der Ladezustand der Zelle untersucht werden.

Die Heißleiter in der Brückenschaltung nach Bild 2 erfüllen mehrere Aufgaben. Sie kompensieren zuerst den negativen Temperaturgang der Dioden. Daneben wird durch sie aber auch der Tatsache Rechnung getragen, daß die Kapazität von Akkumulatoren mit der Temperatur abnimmt. Sie nimmt pro Grad Temperaturrückgang um etwa 1 % ab; bei −10 °C ist das Fassungsvermögen auf etwa 60 % der Nennkapazität abgesunken. Im allgemeinen wird der Säuredichte-Anzeiger für Temperaturen zwischen 0 °C und Zimmertemperatur eingestellt, doch läßt sich durch die entsprechende Wahl temperaturabhängiger Glieder die Brückenschaltung auch derart abgleichen, daß bei niedrigeren Temperaturen die Abnahme der Kapazität angezeigt wird.

Bei dem Überwachen von Akkumulatorenbatterien genügt es, eine Zelle mit einem Säuredichte-Anzeiger zu versehen, weil der Gang der Säuredichte mit dem Ladezustand bei allen Zellen gleich ist. Jedoch dürfte es sich kaum lohnen, einzelne Zellen mit einem Säuredichte-Anzeiger zu überwachen; hierzu bedient man sich zweckmäßiger eines Aräometers und sei es in der Form eines einfachen Schwimmers. Der KAW-Säuredichter-Anzeiger ist vor allem für größere Batterien gedacht, wie sie bei Elektrofahrzeugen, Nachrichtenanlagen, Notbeleuchtung u. ä. benutzt werden. —dy

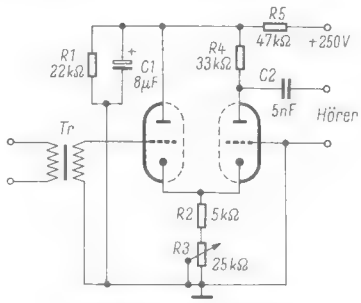
Nach Angaben der Gottfried Hagen AG, Köln-Kalk.

Störbegrenzer für niederohmigen Empfängerausgang

Wenn man mit dem Kopfhörer längere Zeit Telegrafie aufnehmen muß, wirken Störungen sehr ermüdend. Darum benutzen Amateure gern Störbegrenzer, die an den Empfängerausgang angeschlossen werden.

Meistens sind Schaltungen zur Störbegrenzung für einen hochohmigen Empfängerausgang entworfen. Bei niederohmigem Ausgang kann man den im *Schaltbild* wiedergegebenen Begrenzer mit einer Doppeltriode benutzen. Beim Transformator Tr handelt es sich um einen Ausgangstransformator zur Lautsprecheranpassung mit der niederohmigen Wicklung an den Eingangsbuchsen und der hochohmigen im Gitterkreis der linken Triode. Das linke Triodensystem arbeitet in Anodenbasisschaltung, das rechte in Gitterbasisschaltung. Beide Systeme sind durch die gemeinsamen, unüberbrückten Katodenwiderstände R 2 und R 3 gekoppelt. Die Störbegrenzung kommt durch die Gegenkopplung zustande, die die beiden Katodenwiderstände verursachen. Am Widerstand R 3 können der Grad der Begrenzung und die Ausgangslautstärke eingestellt werden. Hinsichtlich der verwendeten Doppeltriode ist die Schaltung wenig empfindlich. —dy

Nach ARRL, Hints and Kinks, Band VI.



Schaltung eines Störbegrenzers

Die beiden Verfasser vertreten auch heute noch die Auffassung, daß ihr System, zum mindestens für ihre Verhältnisse, das zweckmäßigere sei. Welche die jeweils richtige Form für einen Service-Betrieb ist, ergibt sich nur aus seiner Gesamtsituation.

Ein Punkt ist zunächst unbestritten: So wie die Fernseh-Reparatur heute meist gehandhabt wird, kann sie in der Zukunft nicht bleiben, man wird andere Formen finden müssen. Die außerordentlich große Zahl von Typen und die Kompliziertheit vieler Geräte stellen an den Techniker höhere Anforderungen. Der Klein- oder Kleinstbetrieb, in dem alle branchenüblichen Geräte von der Kochplatte bis zum Fernsehgerät repariert werden, kann die komplizierten Fernsehgeräte nicht mehr bewältigen, da keine Arbeitsteilung in dem nötigen Umfange durchgeführt werden kann. Ein solcher Kleinbetrieb hat jedoch Existenzmöglichkeiten, wenn er sich nur auf Elektro- und vielleicht Radiogeräte beschränkt. Er könnte sich auf kleinste Unkosten einstellen. Eine Werkstatt in einem Wohnviertel würde ausreichen; die Kunden brächten und holten ihre Geräte, so daß auch die Unkosten des Transportes einzusparen sind.

Anders liegen die Verhältnisse beim Fernseh-Kundendienst. Hier kann man dem Kunden niemals den Transport zumuten, da die Empfänger zu groß und zu schwer sind. Die Geräte müssen vom Kundendienst entweder in die Werkstatt geschafft werden, oder er muß sie gleich in der Wohnung reparieren. Beide Systeme existieren und haben ihre Vor- und Nachteile. Der Hauptvorteil der Reparatur in der Wohnung besteht darin, daß die Transporte bis auf Ausnahmen entfallen. Nachteilig ist, daß einmal der Betriebsinhaber keine genaue Kontrolle über seine Techniker hat, daß man in der Wohnung nicht soviel leistet wie in der Werkstatt und daß man trotzdem noch eine kleine, aber gut eingerichtete Werkstatt braucht, in der man die Geräte repariert, die in der Wohnung nicht innerhalb von zwanzig Minuten ihre Fehler preisgegeben haben.

Ein naheliegender Gedanke wäre nun, konsequent das erste System zu realisieren. Dabei treten aber, vor allem in größeren Räumen, Schwierigkeiten auf. Der Aufwand für den Transport übersteigt in vielen Fällen den der eigentlichen Reparaturarbeit weit, und der Kunde zahlt in diesem Falle das meiste für eine eigentlich nicht notwendige Transportarbeit.

Natürlich versucht jeder Verfechter seines Systems dessen Nachteile zu kompensieren. Otto Krug entwickelte den auf die Arbeitsweise zugeschnittenen Service-Koffer, Gerhard Heinrichs verbindet den Service mit einem beträchtlichen Handelsunternehmen, bei dem täglich mehrere Fahrzeuge dauernd unterwegs sind und die Reparaturtransporte nebenbei mit erledigt werden können. Die Verbindung des Service mit einem großen Handelsunternehmen ist recht vorteilhaft. Für den Handel ist die Service-Werkstatt ein gutes Werbeargument und anderseits fällt damit für die Werkstatt immer genügend Arbeit an.

Ein schwacher Punkt beim System der Reparatur in der Werkstatt ist das Können des Technikers. Er muß im Durchschnitt täglich mehr als zwölf Geräte reparieren. Wie die vielen Einwände zu diesem Punkt zeigten, hält man das bei der Vielzahl und Kompliziertheit der Typen nicht für möglich. Dazu muß jedoch gesagt werden, daß solche Durchschnittsleistungen bereits erzielt werden. Allerdings müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

GERHARD HEINRICHS und OTTO KRUG

Rentabler Fernseh-Service

Die FUNKSCHAU hat in letzter Zeit wiederholt die Probleme des Fernsehservice erörtert. Dabei haben sich zwei gegensätzliche Standpunkte ergeben: Gerhard Heinrichs vertrat in dem Artikel „Die rentable Service-Werkstatt", der in der FUNKSCHAU 1962, Heft 24, Seite 629, erschien, die Meinung, daß nur die Reparaturen in der Werkstatt rentabel seien. Otto Krug dagegen erläuterte die Vorzüge der Reparatur im Hause des Kunden in seinem Beitrag „Fachhandlung oder Service-Unternehmen" in der FUNKSCHAU 1963, Heft 7, Seite 171. Beide Verfasser haben aus Interesse an der Sache sich brieflich und persönlich auseinandergesetzt. Das Ergebnis ist in dem hier folgenden, das Thema abschließenden Aufsatz gemeinsam zusammengefaßt.

1. Reparatur in einer vorbildlich eingerichteten Werkstatt.

2. Der Techniker repariert nur noch Fernsehgeräte.

3. Es darf sich nicht um ausgesuchte Geräte mit schwierigen Fehlern handeln – der Prozentsatz, der von den Technikern als schwierig empfundenen Fehler fällt zwar im gleichen Maße wie das Können des Technikers steigt, aber es gibt Geräte mit Aussetzfehlern oder andere, bei denen man erst längere Zeit arbeiten muß, um an die gewünschten Stellen heranzukommen. Diese Fehler kann man als schwierig bezeichnen.

4. Der Techniker muß soweit ausgebildet sein, daß er in den vielfältigen Variationen der modernen Schaltungen sofort und ohne Schaltunterlagen die Grundschaltung er kennt.

5. Die Einstellung aller Automatik-Schaltungen muß er soweit beherrschen, daß er zum Überprüfen ihrer Funktion im allgemeinen keine Schaltunterlagen mehr benötigt.

Dies sind natürlich keine geringen Anforderungen. Ihnen wird nur ein Techniker gerecht werden können, der sich ausschließlich und intensiv mit der Fernsehtechnik beschäftigt. Auf der anderen Seite ergibt sich mit einem Techniker, der diesen Anforderungen genügt, die Möglichkeit, in einer unrentabel arbeitenden Werkstatt auf alle schlechten Techniker zu verzichten und trotzdem den Reparaturanfall eines beträchtlichen Unternehmens zu bewältigen. Man wird in dieser Hinsicht bald etwas ändern müssen, denn es ist nicht tragbar, daß der Kunde für die mangelhaften Kenntnisse eines Technikers bezahlt.

Bei der Reparatur in der Wohnung ergibt sich die gleiche Spezialisierung, die eingesetzten Techniker beschäftigen sich auch nur mit Fernsehen. Jedoch stützt sich die Existenz des Betriebs nicht so sehr auf das Können eines Technikers. Für den entfallenden Transport kann eine geringere Arbeitsleistung in Kauf genommen werden. Da die Geräte mit schwierigen Fehlern in der Werkstatt repariert werden, braucht das Können des Außendienst-Technikers nicht ganz so groß sein. Infolge der Verlagerung der schwierigen Reparaturen in die Werkstatt werden pro Außendiensttechniker sechs Geräte täglich mühelos repariert. Dazu werden noch die Rechnungen geschrieben und kassiert und in zwei Tagen drei Geräte, bei denen die Reparatur abgebrochen wurde, abgeholt und zugestellt. Die Rentabilität ist vom Können des Werkstatt-Technikers nicht so weit abhängig wie bei der anderen Methode.

Nachteilig bei der Fernsehreparatur in der Wohnung ist, daß die Kunden für ihre Elektro-, Radio- und sonstigen Geräte ein anderes Geschäft aufsuchen müssen und damit immer versucht sind, auch mit der Fernsehreparatur dorthin zu gehen. Manchmal ist man gezwungen, Ausnahmen zu machen und muß Dinge reparieren, die einem nicht ins Programm passen. Durch die straffe Spezialisierung ist man aber auf dem Gebiet Fernsehen meist soviel leistungsfähiger als der gleichgroße, jedoch alles reparierende Konkurrent, daß der Kunde doch immer wieder zu einem zurückkehrt, wie es die Praxis schon oft zeigte.

Die erste Forderung für eine rationelle Fernsehreparatur heißt also Spezialisierung. Nur in Betrieben, die schon eine gewisse Größe erreicht haben, kann die Spezialisierung durch Arbeitsteilung erreicht werden. Dann müssen schon so viele Fernsehreparaturen anfallen, daß ein Techniker sich ausschließlich damit beschäftigt. Aus kleinen Radiogeschäften sich entwickelnde Reparaturunternehmen bekommen erfahrungsgemäß ein Vielfaches von üblen Kleinreparaturen, an denen sie sich verzetteln. Für sie gibt es nur die zwei Möglichkeiten, entweder alles branchenübliche außer Fernsehgeräten oder Fernsehgeräte allein zu reparieren. Die Fernsehreparatur in der Wohnung kann als Kleinstbetrieb begonnen werden. Man braucht keinerlei Verträge mit anderen Unternehmen und kann sich mit dem Vergrößern Zeit lassen, bis die Zahl der Kunden genügend angewachsen ist.

Anders ist die Situation, wenn ein Betrieb neu begonnen und einem größeren Handels- oder Großhandelunternehmen angegliedert wird. Hier fallen nicht so viele Kleinreparaturen an. Viele Geräte werden schon von Händlern gebracht, und die Transportfrage erreicht nicht diese Wichtigkeit wie beim anderen System. Bei solchen größeren Betrieben kann für jede Sparte ein Techniker eingestellt werden, und die Arbeitsteilung kommt hier voll zum Zuge. Für diese Betriebsform kommt somit nur die Reparatur in der Werkstatt in Frage. Mit einem leistungsfähigen Techniker wird dann der Aufwand an Meßmitteln und Fahrzeugen pro Reparatur geringer. Auch können die Techniker und die ausgeführten Arbeiten besser kontrolliert werden.

Teamarbeit scheidet für die Reparatur in der Wohnung vollkommen aus. Auch für die Reparatur in der Werkstatt ist sie wenig sinnvoll, da die Zeit, die zur Beseitigung eines Fehlers benötigt wird, meist kleiner ist als die Zeit der Fehlersuche.

Der Vergleich der Bilanzen beider Betriebe der Verfasser zeigte, daß die Durchschnittspreise für eine Fernsehreparatur bei der Reparatur in der Werkstatt meist höher waren als für eine Reparatur in der Wohnung. Hierbei wurden allerdings nicht alle möglichen Ursachen untersucht. Besonders augenfällig war jedoch, daß die exakte Gesamtüberprüfung in der Werkstatt den Materialverbrauch durchweg ansteigen ließ. Beispielsweise werden alle Röhren und sonstigen Einzelteile erneuert, bei denen mit großer Sicherheit zu erwarten ist, daß sie in Kürze ausfallen könnten, und bei denen Mängel vorhanden sind, die bei üblicher Überprüfung nicht erkannt werden.

Die Fehler werden hierbei am Meßplatz mit ausgesuchten Meßmitteln und -methoden festgestellt.

Bei der Reparatur in der Wohnung hat man keine rationelle Möglichkeit, die Röhren zu prüfen, Gitterströme oder mangelnde Emission zu erkennen und läßt daher alle Teile im Gerät, die ihre Funktion anscheinend noch erfüllen. Der wesentlich größere Anteil des verkauften Materials stellt bei der Reparatur in der Werkstatt eine beträchtliche Gewinnquelle dar, die in der Rentabilitätsrechnung zu berücksichtigen ist. Die für diese Arbeitsweise aufgestellte Kalkulation erhält daher von hier aus einen genügend großen Gewinn.

Die Fernsehgeräte der Luxusklasse sind seit einigen Jahren mit vielen Automatikschaltungen ausgerüstet. Wie die Praxis zeigt, arbeiten diese bei einem großen Prozentsatz der Geräte schon nach verhältnismäßig kurzer Betriebszeit nicht mehr einwandfrei. Also ist anzustreben, daß man das Funktionieren aller Automatikstufen bei jeder Reparatur überprüft. Dies ist bei der Reparatur in der Werkstatt leichter möglich als in der Wohnung. Man kann hier Meßmittel benutzen, die für den transportablen Service zu umfangreich werden, die aber zum rationellen Überprüfen der Fang- und Mitnahmebereiche von Zeilen- und Abstimmautomatiken erforderlich sind.

Geht man von der Erfahrung aus, daß das Beste nie im Extremen liegt, so wird wohl ein Mittel aus beiden Systemen die meisten Vor- und die wenigsten Nachteile aufweisen. Alle einfacheren und schnell erkennbaren Fehler eignen sich besonders für die Reparatur in der Wohnung, bei der man den Aufwand des Transportes einsparen kann. Bei allen anderen Fehlern wäre die Reparatur in der Werkstatt vorzuziehen.

Wie in früheren Aufsätzen schon erwähnt, kann man Spezialteile wegen der großen Zahl von Typen nicht auf Lager halten. Man muß aber mindestens mit den gängigen Ersatzteilen, wie Röhren, Dioden, Transistoren, Elektrolytkondensatoren, Kondensatoren, Widerständen usw., das Lager ausreichend sortieren, so daß es nicht vorkommt, daß beispielsweise zum Erreichen einer bestimmten Kapazitätsgröße zwei oder drei Kondensatoren zusammengeschaltet werden müssen.

Will man alle Verhältnisse berücksichtigen, so ist noch zu erwähnen, daß für den wirtschaftlichen Erfolg eines Service-Unternehmens wichtig ist, daß der Unternehmer die nötigen Fachkenntnisse und organisatorischen Fähigkeiten besitzt. Nicht zuletzt müssen er wie auch seine Techniker bereit sein, ihr ganzes Leben lang ständig zu lernen, damit sie mit der rasch voranschreitenden Technik Schritt halten können.

Stromversorgung

Hochspannung aus Niederspannungstransformatoren

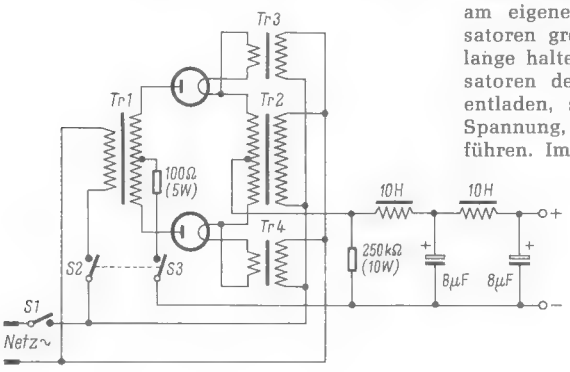
Im Netzteil für den Amateursender ist der Transformator meist das kostspieligste Einzelteil. Darum dürfte ein Verfahren interessieren, nach dem man mit gängigen Netztransformatoren einen Hochspannungsnetzteil bauen kann; hierfür können auch ältere Transformatoren aus der Bastelkiste benutzt werden.

Das im *Schaltbild* wiedergegebene Netzgerät umfaßt vier Transformatoren, zwei aus Empfängern Tr 1 und Tr 2 sowie zwei Heiztransformatoren Tr 3 und Tr 4, an deren Stelle aber auch Heizwicklungen auf den Transformatoren Tr 1 und Tr 2 verwendet werden können. Entscheidend ist die Art, wie die Transformatoren Tr 1 und Tr 2 geschaltet sind. Ihre Primärwicklungen werden wie üblich aus dem Lichtnetz gespeist.

Die Sekundärwicklung des Transformators Tr 1 ist mit den beiden Anoden der Gleichrichterröhren verbunden; die Mittelanzapfung ergibt den negativen Pol der gleichgerichteten Spannung. Die Sekundärwicklung des Transformators Tr 2 liegt am Heizfaden der Gleichrichterröhren, und die Mittelanzapfung stellt den Pluspol der Gleichspannung dar. Hierbei ist aber zu beachten, daß die beiden Sekundärwicklungen der Transformatoren Tr 1 und Tr 2 hintereinandergeschaltet sind, d. h. daß sie an den im Schaltbild gegenüberliegenden Wicklungsenden jeweils entgegengesetzte Polarität aufweisen müssen. Dann addieren sich die Spannungen und ergeben eine hohe Wechselspannung, die durch die Röhren abwechselnd gleichgerichtet wird. Aus der Arbeitsweise der Schaltung erkennt man, daß die Sekundärspannungen der Transformatoren Tr 1 und Tr 2 nicht übereinzustimmen brauchen; in jedem Falle tritt bei richtiger Polung eine Addition der Teilspannungen ein.

Dem Verfahren sind allerdings auch Grenzen gesetzt, die sich durch den Isolationswiderstand zwischen den Wicklungen der Transformatoren Tr 2, Tr 3 und Tr 4 ergeben. Zwischen ihnen liegt die volle Gleichspannung des Netzteils, obwohl die Isolation möglicherweise nur für eine niedrigere Spannung bemessen ist. Gleiche Überlegungen gelten auch für den Transformator Tr 1, wenn eine der Heizspannungen hier abgenommen wird. –dy

Nach Radio-Electronics, Juli 1963 und R.S.G.B. Bulletin.



Schaltung eines Hochspannungsnetzteils, bei dem zwei beliebige Netztransformatoren verwendet werden können, wie sie in Empfängern gebraucht werden

Schutzwiderstände beim Hochspannungs-Netzteil

Jeder Techniker und Amateur hat schon am eigenen Leib erfahren, daß Kondensatoren großer Kapazität die Ladung sehr lange halten können. Werden die Kondensatoren der Siebkette des Netzteils nicht entladen, so stehen alle Leitungen unter Spannung, die im Betrieb Anodenstrom führen. Im Empfänger entladen sich diese Kondensatoren über Röhren, die indirekt geheizt sind und nach dem Öffnen des Netzkreises noch eine Zeitlang leiten.

Bei Sendern hingegen, bei denen die Gefahr wegen der hohen Spannung besonders groß ist, bleibt die Siebkette in der Regel geladen zurück, wenn man vom Senden auf Empfang übergeht. Aus diesem Grunde sieht man hier besondere Widerstände parallel zu den Kondensatoren der Siebkette vor, durch die die Ladung der Kondensatoren abfließt. Brennt ein solcher Schutzwiderstand durch, so ist die Gefahr besonders groß, weil der Benutzer es gewohnt ist, entladene Kondensatoren vorzufinden.

Um für alle Fälle Schutz zu bieten, werden nach *Bild 1* zwei Widerstände parallel geschaltet und mit einem Meßinstrument in Reihe an die Hochspannungsleitung gelegt. Im Betrieb muß das Instrument ausschlagen, wenn die Widerstände in Ordnung sind.

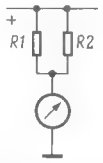


Bild 1. Das Instrument schlägt im Betrieb aus, wenn die Widerstände in Ordnung sind

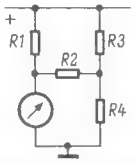
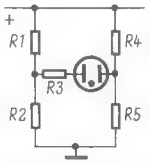


Bild 2. Die Widerstände schützen, auch wenn das Instrument unterbrochen wird



Links: Bild 3. In einer abgeglichenen Brücke zündet die Glimmlampe, wenn einer der Widerstände über der Hochspannung durchbrennt

Wird der Netzteil abgeschaltet, so zeigt der Rückgang des Ausschlages das Entladen der Kondensatoren an. Allerdings kann auch die Spule des Instrumentes durchbrennen und entladene Kondensatoren vortäuschen. Um diese Möglichkeit auszuschließen, ist das Instrument nach *Bild 2* in einer Brückenschaltung angeordnet. Die Widerstandswerte lassen sich derart bemessen, daß das Instrument einen bestimmten Ausschlag zeigt, solange alles in Ordnung ist. Brennt nun einer der Widerstände durch, so vergrößert sich der Ausschlag, aber die Schutzwirkung bleibt durch die intakten Widerstände doch erhalten; von vier Verbindungen bleiben in solchem Falle mindestens zwei übrig.

Die Schutzwiderstände können auch mit einer Warnlampe kombiniert werden. Bilden sie wie in *Bild 3* eine abgeglichene Brücke, so ist der vom Widerstand R 3 und der Glimmlampe dargestellte Zweig stromlos. Brennt aber einer der Widerstände R 1, R 2, R 4 oder R 5 durch, so zündet die Röhre und warnt, bevor ein weiterer Widerstand unterbricht und die Schutzwirkung der Anordnung aufhört. –dy

Nach *ARRL*, Hints and Kinks, Band VI.

Dringende Bitte an unsere Leser

Bei allen Zuschriften, die sich auf Aufsätze in der FUNKSCHAU beziehen, bitten wir, stets anzugeben:

Vollständige Überschrift, Erscheinungsjahr, Heftnummer, Seitenzahl

Dies erleichtert die Arbeit der Redaktion und trägt zu einer schnelleren Erledigung der Zuschrift bei. Anschrift: **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

werkstattpraxis

Anodenbatterie als Störquelle

Nach dem Auswechseln der verbrauchten 90-V-Anodenbatterie in einem älteren Kofferempfänger zeigte sich bei probeweisem Betrieb mit der neuen Batterie auf allen Wellenbereichen ein Prasselgeräusch, das nach einigen Betriebsminuten immer stärker wurde, so daß schließlich jeder Empfang unmöglich war.

Zuerst wurde vermutet, daß es sich um eine Störung von außen handeln könnte. Durch Einschalten eines anderen Kofferempfängers wurde jedoch festgestellt, daß das Störgeräusch im Gerät selbst entstehen mußte. Als weitere mögliche Ursache des Störgeräusches wurde nun ein Wackelkontakt angenommen. Ein Abklopfen des Gerätes mit dem Gummihammer brachte jedoch ein negatives Ergebnis.

Als Störquelle blieb schließlich nur noch die neue Anodenbatterie übrig. Sie wurde deshalb probeweise in ein anderes Gerät eingesetzt, und dort zeigte sich der gleiche Fehler.

Um der Störungsursache noch weiter auf den Grund zu gehen, wurde an die Batterie ein Kopfhörer in Reihe mit einem Milliamperemeter und einem Drehwiderstand angeschlossen. Dabei zeigte sich folgendes:

Die Stromstärke konnte mit dem Drehwiderstand zwischen 0 und 5 mA verändert werden, ohne daß das Störgeräusch auftrat. Bei Stromstärken über 5 mA war dann die Störung da (obwohl die Batterie eine Nennstromstärke von 10 mA besaß). Nach einigen Minuten Betrieb konnte dann auch bei Stromstärken unter 5 mA die Störung wahrgenommen werden.

Die einzige Erklärung, die es für diesen interessanten Fehler geben dürfte, ist wohl die, daß die Batterie schon sehr lange gelagert war und daß sich zwischen den einzelnen Elementen Übergangswiderstände gebildet hatten, deren Größe sich laufend veränderte.

Berndt Friedrich

Gravieren leicht gemacht

In Service- und Handwerksbetrieben geht oft kostbare Zeit mit Suchen verloren, weil Werkzeuge oder Meßinstrumente „verschwunden" sind. Solche Dinge besitzen eine große Anziehungskraft und wechseln in fremde Hände, ohne daß der rechtmäßige Besitzer sein Eigentumsrecht nachweisen kann. Ein unzerstörbares Eigentumssignum an gehärteten Werkzeugen und glatten Plastikgehäusen war bisher schwierig anzubringen.

Zufällig stießen wir nun auf ein Werkzeug, das sich zum Signieren auf Werkstoffen aller Art eignet. Es dient nicht nur zum Anbringen von Eigentumszeichen, sondern man kann damit z. B. auf Metallchassis von Kundengeräten kurze Hinweise auf die Reparatur eingravieren, ähnlich wie dies Uhrmacher bei Uhrenreparaturen machen. Dieses Gravierwerkzeug mit dem Namen *Vibrograv* besteht im wesentlichen aus einem Gravierstichel mit Hartmetall- oder Diamantspitze, der von einer Magnetspule aus dem Wechselstromnetz hundertmal in der Sekunde vorgeschnellt wird. Die Graviertiefe wird mit einem Schlaglängen-Einsteller gewählt. Die Tiefe richtet sich nach dem zu signierenden Material und kann schwanken zwischen feinsten Glasgravuren und tieferen Markierungen, wie sie für Aluminiumgußteile erforderlich sind. Durch einige Probegravuren kann man sich leicht mit dem weiten Einstellbereich des Gerätes vertraut machen.

Bei dem Wort *Schlagen* darf man sich nicht vorstellen, daß der Gravierstichel wie ein Preßluftmeißel auf das Material einschlägt. Es handelt sich vielmehr nur um ein feines Vibrieren, das selbst beim Gravieren von Meßinstrumentengehäusen (*Bild*) das Meßwerk nicht beeinflußt oder schädigt. Der Vibrograv wird wie ein Kugelschreiber oder Bleistift geführt. Die besten Signierungen erzielt man, wenn man das Werkzeug in normaler Schreibstellung hält. Beim Gravieren von Glas, Keramik, sehr harten Metallen und Holz soll es jedoch im rechten Winkel gehalten werden, so daß der Stichel senkrecht auftrifft. Beim Arbeiten genügt in den meisten Fällen der gleiche Druck, der zum Schreiben mit einem harten Bleistift auf Karton benötigt wird.

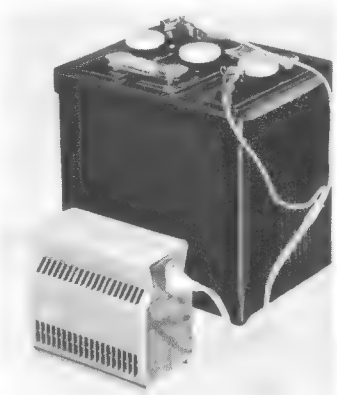
Eingravieren eines Eigentumszeichens auf einem Meßinstrument mit dem Vibrograv

Mit rund hundert Mark Anschaffungskosten lohnt sich der Vibrograv nur dann, wenn er öfter benutzt wird, aber an Arbeit mangelt es dann nicht. So läßt sich z. B. auch Glas gravieren, so daß kunsthandlich Begabte damit recht nette Freizeitarbeiten ausführen können.

Hersteller: *Hugo Altstaedten*, 5021 Großkönigsdorf (Köln), Postfach 26.

Klein-Ladegerät

Mit der zunehmenden Zahl der Transistorempfänger wird es immer wichtiger, in der Servicewerkstatt eine niederohmige leistungsfähige Gleichstromquelle zur Verfügung zu haben. Obgleich hierfür geregelte Netzgeräte mit konstanter Ausgangsspannung sehr zweckmäßig sind, bevorzugt mancher Praktiker immer noch einen soliden Bleiakkumulator. Allerdings erfordert das Aufladen mit Hilfe der üblichen Ladeschalttafeln etwas Sorgfalt. Diese Mühe wird einem abgenommen, wenn man statt dessen den Siemens-Kleinlader Typ G 9-E 12/2,5 B verwendet. Er wurde besonders auf bequeme Handhabung und größte Betriebssicherheit hin entwickelt. Die Anschlußschnur zum Netz ist fest mit dem Kleinlader verbunden, die zur Batterie wird lose mitgeliefert. Ihr Stecker dient zugleich zur Spannungswahl, indem man ihn so in das Gerät einführt, daß der gewünschte Wert 6 oder 12 V am Gehäuse zu lesen ist. Ein Sicherungsautomat bewahrt den Kleinlader zuverlässig vor Schäden durch polverkehrtes Anschließen der Batterie oder durch Überlasten. Was jedoch das Wichtigste ist: Die Schaltung ist so bemessen, daß der Ladestrom gegen Ende des Ladevorganges von selbst auf einen unschädlichen Restbetrag zurückgeht. Man braucht also kein Gasen zu befürchten und kann die Füllkappen der Batterie geschlossen lassen. Nur bei sehr kleinen Batterien mit weniger als 30 Ah empfiehlt es sich, die Verschlüsse zu öffnen. In diesem Fall ist das Gerät abzuschalten, sobald die Batterie zu gasen beginnt.



Der Siemens-Kleinlader zum Aufladen einer Batterie angeschlossen

Der Kleinlader wurde speziell zum Aufladen von Autobatterien geschaffen. Man kann damit also auch eine stark entladene Starterbatterie über Nacht wieder auf Leistung bringen, was besonders in strengen Wintern vorteilhaft ist.

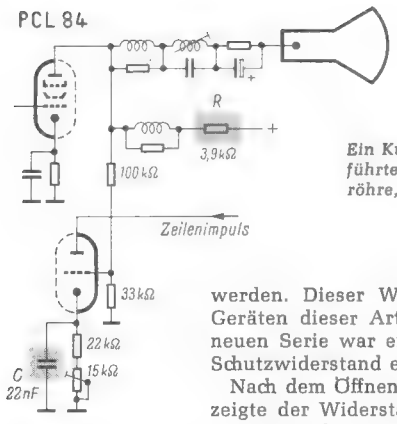
fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Bild und Ton ausgefallen

Ein Fernsehgerät der neuesten Serie zeigte weder im VHF- noch im UHF-Bereich ein Bild. Beim Warmwerden der Röhren war nur kurzzeitig der Ton zu hören.

Da der UHF-Tuner an die Mischstufe des VHF-Kanalschalters angekoppelt war, wurde als Routine-Arbeit die Mischröhre PCF 82 ausgewechselt, leider ohne Erfolg. Nach dem Anheizen des Gerätes war kein Rauschen zu hören. Vermutlich war die Regelspannung zu hoch, und dadurch wurden die Zf-Stufen zugeregelt. An der Katode der Taströhre PCL 84 zeigte sich auch eine zu geringe Spannung, der Kondensator C wies einen Schluß auf (*Bild*). Nach Erneuern dieses Kondensators waren Bild und Ton, wenn auch schwach, wieder vorhanden. Jetzt war nun ersichtlich, daß die Synchronisierung völlig fehlte. Am Eingang des Amplitudensiebes konnten keine Synchronisier-Impulse festgestellt werden. Darauf wurden die Spannungen an der Video-Endröhre PCL 84 gemessen. Die Anodenspannung betrug 170 V und lag damit um 100 V zu hoch. Am Arbeitswiderstand R konnte kein Spannungsabfall gemessen



Ein Kurzschluß des Widerstandes R führte zur Übersteuerung der Taströhre, als deren Folge der Kondensator C ausfiel

werden. Dieser Widerstand war in älteren Geräten dieser Art oft unterbrochen, in der neuen Serie war er durch einen thermischen Schutzwiderstand ersetzt worden.

Nach dem Öffnen des Überlastungsschutzes zeigte der Widerstand einen Wert von 10 Ω. Ein normaler Widerstand von 3,9 kΩ/6 W wurde als Ersatz eingelötet, und das Gerät lief einwandfrei. Infolge des Kurzschlusses durch den zu niedrigen Widerstandswert hatte das Gitter der Triode PCL 84 eine zu hohe Spannung erhalten, und die Taströhre führte einen erhöhten Strom. Darauf schlug der Kondensator C mit nur 125 V Arbeitsspannung durch. Die Regelspannung stieg zu hoch an und sperrte die Hf- und Zf-Stufen. Hier hatte also ein Kurzschluß eines Widerstandes gleich zwei höchst eigenartige Fehler zur Folge. Wilfried Grätsch

Ungefährliches Beseitigen von defekten Bildröhren

Bei der Reparatur von Fernsehgeräten bleiben gelegentlich auch Bildröhren übrig, für die es keine Verwendungsmöglichkeit mehr gibt. Sie beanspruchen infolge ihrer Größe viel Lagerraum und stellen so einen Ballast dar, den man gern beseitigen würde.

Bildröhren lassen sich jedoch wegen ihres Volumens und wegen der damit verbundenen Implosionsgefahr nicht einfach als Müll abtransportieren, es soll deshalb gezeigt werden, wie man sie gefahrlos zerstört und zerkleinert. Eine Implosion tritt bekanntlich dann auf, wenn durch äußere Einwirkungen ein plötzlicher Druckausgleich zwischen der umgebenden Luft und dem evakuierten Röhreninnern zustande kommt. Deshalb ist dafür zu sorgen, daß dieser Druckausgleich nicht plötzlich, sondern allmählich erfolgt. Dafür haben sich nach Untersuchungen von Telefunken zwei Methoden besonders bewährt:

Abbrechen des Pumpstutzens

Der Pumpstutzen ist bei 70°- und 90°-Bildröhren durch einen Bakelitsockel mit Stiften geschützt, während er bei 110°- bzw. 114°-Bildröhren nur durch eine Sockelkappe abgedeckt ist, die Stifte sind direkt ins Glas des Röhrenhalses eingelassen. Beiden Sockelausführungen gemeinsam ist ein zylindrischer Führungszapfen mit einer Nase. Unter diesem Zapfen befindet sich der Pumpstutzen. Man faßt diesen Mittelzapfen mit einer Flachzange (auch ein Seitenschneider oder ein ähnliches Werkzeug ist geeignet) und bricht ihn durch eine kurze Drehung des Handgelenkes ab, so daß die Luft durch das entstandene *kleine* Loch unter leisem Zischen einströmt.

Wenn dieses Zischen aufgehört hat, was unter Umständen erst nach einigen Minuten der Fall sein kann, ist die Röhre belüftet und kann vollends zerstört werden.

Anbohren des Pumpstutzens

Sind mehrere Röhren zu zerstören und hat man eine elektrische Handbohrmaschine zur Verfügung, so kann man mit einem kräftigen Stahlbohrer in den Führungszapfen des Sockels hineinbohren. Dabei wird der Pumpstutzen vom Bohrer erfaßt und abgerissen. Dies geht schneller als nach der zuerst geschilderten Methode, weil das manchmal etwas schwierige Erfassen des zwischen den Stiften liegenden Sockelzapfens mit der Zange entfällt.

Obwohl eine Implosion bei Anwendung einer der beiden geschilderten Methoden sehr unwahrscheinlich ist, empfiehlt es sich, die Röhre dabei so in einen Bildröhrenkarton zu stecken, daß nur das Ende des Halses, an dem gearbeitet wird, herausschaut.

Eine weitere aber *nicht empfehlenswerte* Methode ist das Anbohren des Anodenkontaktes mit einem Bohrer von 1 bis 2 mm Durchmesser. Sie sei deshalb nur mit Vorbehalt erwähnt, weil sich die übrigen Bildröhrenteile nur schwer genügend abdecken lassen und weil bei ungeschützten Röhren etwa eine abrutschende oder aus der Hand fallende Bohrmaschine der Anlaß zu einer Implosion sein kann.

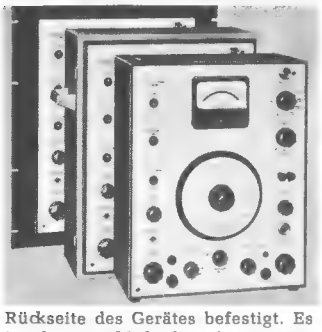
Beseitigung des Kolbens

In jedem Fall wird anschließend der Kolben zerkleinert, nachdem man sich davon überzeugt hat, daß die Röhre auch tatsächlich belüftet ist. Durch Hammerschläge zertrümmert man zuerst die dünneren Partien, also Hals und Konus, und anschließend die Frontplatte, die aus dickerem Glas besteht. Dabei ist es zweckmäßig, den Kolben mit Papier zu bedecken oder ihn in einen Sack zu stecken, um die entstehenden kleinen Glaspartikelchen zusammenzuhalten.

Bei dieser Gelegenheit sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei allen Arbeiten mit unverpackten Bildröhren die von der „Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik" herausgegebenen Richtlinien sowie die von den Röhrenherstellern veröffentlichten „Hinweise für den Umgang mit Fernsehbildröhren" sorgfältig beachtet werden müssen, um Verletzungen durch umherfliegende Glassplitter zu vermeiden. Eine Schutzbrille für die Augen soll in jedem Fall – auch beim Zerkleinern von bereits belüfteten Röhren – getragen werden. Zimmermann

Neuerungen

Neuartige Meßgerätegehäuse. Auf Anregung ihrer Kunden entwickelte die Firma Bruel & Kjaer ein leichtes Metallgehäuse für ihre größeren Meßgeräte. Das neue Gehäuse wird mit nur vier Schrauben an der



Rückseite des Gerätes befestigt. Es ist hauptsächlich für den stationären Laborbetrieb gedacht und weist glatte Außenwände auf, so daß die Geräte raumsparend nebeneinander und übereinander gestellt werden können *(Bild)*.

Für den Gestelleinbau ist ein Zubehörsatz lieferbar, in dem ein zerlegbarer Rahmen und die erforderlichen Montageteile für 19"-Gestelle enthalten sind. Nach Montage des Rahmens wird das Standardgerät lediglich eingeschoben und mit vier Schrauben befestigt, daher kann es auch leicht außerhalb des Gestells verwendet werden *(A/S Brüel & Kjaer*, Noerum, Dänemark; deutsche Vertretung: *Reinhard Kühl KG*, Quickborn bei Hamburg).

Neue Druckschriften

Meßgerätekatalog. Qualität und Arbeitsleistung im Service werden entscheidend von den Meßgeräten bestimmt. Ein umfangreiches Meßgeräteprogramm für die Rundfunk-Servicewerkstatt liefert Nordmende. Es umfaßt alle notwendigen elektronischen Meß- und Prüfgeräte. Diese für den Service und für den industriellen Bedarf bestimmten Meßgeräte werden in einem neuen 24seitigen Katalog im DIN-A 4-Format vorgestellt. Die technischen Daten geben über die Leistung eines jeden Gerätes ausführlich Auskunft *(Norddeutsche Mende Rundfunk KG*, Bremen).

Dual und guter Ton ist das Motto, unter dem das bekannte Phonogeräte-Werk zwei neue Druckschriften herausbringt. „Zum guten Ton gehört Dual" ist der Titel eines reich bebilderten 22 Seiten starken Kataloges, der von der Ersatznadel über den Einfachspieler bis zur vollständigen Stereo-Anlage alles anführt, was Dual baut. Als regelrechte Fachliteratur präsentiert sich die 34 Seiten umfassende Broschüre „Moderne Schallplattentechnik". Sie behandelt einleitend die Entwicklung vom Phonographen bis zur Stereofonie, befaßt sich sehr eingehend mit Tonabnehmerfragen, schildert die Technik moderner Spieler und Wechsler und geht schließlich sehr gründlich auf die Probleme von Stereoanlagen ein. Große Aufmerksamkeit wird den Lautsprechern zugewandt, und sehr sympathisch berührt den Leser ein Absatz mit der Überschrift „Stereofonie mit einfachsten Mitteln". Die Lektüre ist ein echter Gewinn für den Praktiker *(Dual – Gebrüder Steidinger*, St. Georgen/Schwarzwald).

Varta - Pertrix - Katalog 1963/64. Übersichtliche Gliederung, vielfältige Auswahl sowie verständliche Kurzinformationen über die Batterietechnik kennzeichnen diesen 80-seitigen Katalog. Er ist unterteilt in die Gruppen Beleuchtungsbatterien, Gerätebatterien und Zellen für Radio-, Phono- und Transistorgeräte, Batterien für Foto- und Blitzlichtgeräte, Großbatterien und Elemente, Metallwaren, Lichtwerfer, Hülsen und Glühlampen. Ein detailliertes Inhaltsverzeichnis in Verbindung mit einem übersichtlichen Katalognummernverzeichnis ermöglicht jeden gewünschten Artikel schnell zu finden. Besonders berücksichtigt wurden die Batterien für wissenschaftliche und technische Sonderzwecke, so z. B. die neue Segmentzelle und die Silberchlorid-Magnesium-Zelle. Der Katalog wird damit wieder zu einem reichhaltigen Nachschlagewerk für alle Batteriefragen *(Varta - Pertrix - Union GmbH*, Frankfurt am Main).

Telefunken-Handbuch Transistoren 1963/64. Auf fast 300 Seiten werden die Daten und Kennlinienfelder der Standard-Transistoren, unterteilt nach Nf-Typen, Hf-Typen und Subminiatur-Ausführungen aufgeführt. Ein weiterer Teil behandelt die Typen an Germanium- und Siliziumtransistoren für industrielle Anwendung. In der Einleitung werden die verwendeten Kurzzeichen, die Vierpolparameter und das neue Bezeichnungssystem für Halbleiter erläutert *(Telefunken AG*, Ulm).

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma **Lorenz-Transformatorenbau,** 8542 Roth b. Nürnberg (nicht zu verwechseln mit der Standard Elektrik Lorenz), liefert direkt an unsere Leser die Transformatoren für Bauanleitungen, soweit sie in den Aufsätzen der FUNKSCHAU als Hersteller genannt ist. Für weitere serienmäßige Ausführungen von Transformatoren fordere man Listen an.

Zunächst folgt der Schluß der 2. Stunde:

Bei *Frequenzmodulation* findet keine Amplitudenmodulation statt, und soweit sie doch auftritt, wird sie im Empfänger so weit wie möglich unterdrückt. Wie gesagt, wird hier die Frequenz der Trägerwelle erhöht und erniedrigt (Bild 2.5). Weil jede einzelne Schwingung der Modulationsfrequenz die Trägerfrequenz sowohl erhöht als auch herabsetzt, wird diese Frequenzänderung desto häufiger durchlaufen, je höher die Modulationsfrequenz (also die Schwingungszahl je Zeiteinheit) ist. Die *Tonhöhe* ergibt also die *Häufigkeit der Frequenzänderung* je Zeiteinheit, während ihr bei *AM* die *Häufigkeit der Amplitudenänderung* entspricht. Wie groß aber bei *FM* der jeweils durchlaufene Frequenz*bereich*, also der *Umfang der Frequenzänderung* (sowohl in positiver als auch in negativer Richtung) wird, bestimmt die jeweilige *Amplitude der Modulationsfrequenz*. Diese ist natürlich wieder direkt proportional (= verhältnisgleich) der Lautstärke (bei AM bestimmt sie genauso die Modulationstiefe, die Amplitude der Modulation). Diese Größe der Frequenzänderung (gewissermaßen ihre Ausdehnung) nennt man den *Frequenzhub* und das Verhältnis dieses Frequenzhubes zur höchsten Modulationsfrequenz den *Modulationsindex*. Je höher der Modulationsindex, desto breitbandiger wird die Sendung. Nachdem man festgestellt hatte, daß sich durch Breitbandmodulation eine sehr weitgehende Störbefreiung erzielen ließ, legte man bei uns den Frequenzhub auf ± 75 kHz fest. Wenn man eine höchste Modulationsfrequenz von 15 kHz annimmt, so ergibt sich dabei ein

$$\text{Modulationsindex } m = 75 : 15 = 5.$$

Genauso wie für AM- und FM-Modulation am Sender natürlich ganz verschiedene Einrichtungen vorhanden sein müssen, braucht man für die *Demodulation* im Empfänger jeweils andere Vorrichtungen. Die Besonderheiten der FM-Demodulation werden wir in der 32. Stunde nach Betrachtung der sonstigen Eigenheiten dieses Wellenbereiches besprechen.

Bei *Amplitudenmodulation (AM)* führt man die modulierte Welle einem Gleichrichter zu, einem Organ also, das nur in einer Richtung Strom fließen läßt, in der anderen aber sperrt. Was aus solchem Gleichrichter herauskommt, wenn man ihm eine nach Bild 2.3 modulierte Hf-Welle zuführt, sieht etwa so aus, wie **Bild 2.7** es darstellt. In Wirklichkeit entfallen auf eine Nf-Schwingung Hunderte bis Tausende von Hf-Halbwellen, und die Nf-Kurve hat, wenn nicht gerade ein einziger reiner Ton aufmoduliert wird, auch immer eine sehr verwickelte Form. Es handelt sich also um eine sehr große Zahl von „gleichgerichteten" Stromstößen.

Führen wir diese Stromstöße einem Kopfhörer zu, so wird seine Membran jeweils verschieden stark angezogen, und dadurch entstehen wieder die Töne, mit welchen moduliert worden war. Als Gleichrichter verwenden wir einen Kristalldetektor oder eine Germaniumdiode (Bilder 1.4 und 1.5), aber auch eine Röhrendiode wäre verwendbar. Das Ganze ergäbe den allereinfachsten Empfänger nach Bild 1.6.

Um ihn noch zu vervollkommnen, werden wir parallel zum Kopfhörer einen Kondensator anbringen, dessen Kapazität (2...5 nF) so gewählt wird, daß er für die Hochfrequenz einen kleinen, für die Niederfrequenz aber einen so hohen Widerstand darstellt, daß diese zum allergrößten Teil über den Kopfhörer fließen muß. Wir wissen, daß der Kondensator durch die einseitigen Stromstöße aufgeladen wird. Gleichzeitig wird er aber über den parallel liegenden Kopfhörer wieder entladen. Durch den Kondensator werden also die einzelnen Stromstöße beseitigt, es entsteht an ihm eine wechselnd hohe Gleichspannung oder, wie man auch sagen kann, eine mit einer Wechselspannung überlagerte Gleichspannung. Die überlagerte Wechselspannung aber entspricht der ursprünglichen Modulationsspannung und setzt die Membran in Bewegung. In **Bild 2.8** ist der so ergänzte Empfänger dargestellt.

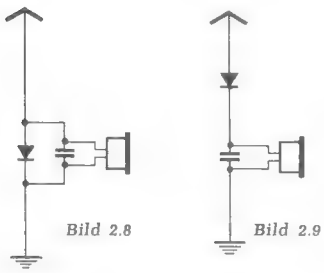


Bild 2.8 Bild 2.9

Bild 2.8. Empfänger nach Bild 1.6, vervollständigt durch einen Parallelkondensator zum Hörer

Bild 2.9. Empfänger wie in Bild 2.8, aber Detektor und Hörer in Reihe

In den Bildern 1.6 und 2.8 liegt der Kopfhörer parallel zum Gleichrichter. Noch bekannter ist die in **Bild 2.9** gezeichnete Anordnung, nämlich Gleichrichter und Kopfhörer in Reihe. Die erzielte Wirkung ist annähernd gleich.

Auch einen *FM-Sender* könnte man grundsätzlich mit einem derartigen Empfänger hören. Das Ergebnis würde aber wahrscheinlich weniger gut ausfallen. Während man die Amplitudenmodulation, auch bei größeren Empfängern, mit einem Gleichrichter demoduliert, tut man das bei Frequenzmodulation wesentlich seltener. Hier benutzt man vielmehr meist zwei Gleichrichter, die in besonderen Schaltungen zusammenarbeiten, um die Vorteile der Frequenzmodulation wirklich auszunutzen.

Aber auch bei Amplitudenmodulation sind noch weitere Einrichtungen notwendig, um ein gutes Ergebnis zu erzielen.

Nachstehend bringen wir den ersten Teil der 3. Stunde:

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

3. STUNDE

3. STUNDE

Abstimmung und Abgleich des Empfängers

Die Radiowellen breiten sich, ebenso wie die artgleichen Lichtstrahlen, von der Sendeantenne her kugelförmig nach allen Seiten aus (soweit nicht, wie neuerdings vielfach üblich, entsprechend einem Scheinwerfer bestimmte Strahlrichtungen durch besondere Maßnahmen bevorzugt werden). In jedem Fall nimmt ihre Stärke mit dem Quadrat der Entfernung ab. **Bild 3.1** versucht das anschaulich zu machen. In ihm

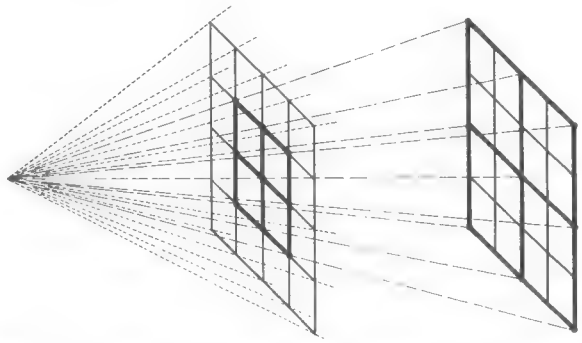


Bild 3.1. Abnahme der ausgestrahlten Energie mit dem Quadrat der Entfernung

sind einzelne Wellenstrahlen gezeichnet, die zwei hintereinander angebrachte parallele und gleich große Flächen durchdringen. Die zweite befindet sich doppelt so weit vom Strahlungspunkt wie die erste. Man sieht, daß die lang gestrichelten Strahlen, die bei der ersten Fläche vier Flächeneinheiten einschließen, auf der zweiten Fläche bereits 16 Flächeneinheiten umschließen. Auf jede der Flächeneinheiten entfällt also in der doppelten Entfernung nur noch ein Viertel der Energie, in der dreifachen Entfernung wäre es nur noch $^1/_9$, in der vierfachen $^1/_{16}$ usw. Diese sehr schnelle Abnahme der im Raum schwingenden Energie hat zur Folge, daß ein brauch-

barer Empfänger auf äußerst winzige Energiebeträge zuverlässig ansprechen muß. Der Vergleich zeigt allerdings nur die Hauptursache der Energieabnahme, zu der noch alle möglichen Absorptionen (≈ Aufsaugungen) u. a. hinzukommen.

Hier liegt aber die Schwäche der bisher besprochenen Schaltung: Sie braucht verhältnismäßig hohe Energiebeträge und arbeitet daher nur ziemlich nahe an einem Sender. Es wäre auch unmöglich, diesen Mangel durch Vergrößerung der Antenne auszugleichen. Erstens könnte das überhaupt nur bei Lang- und Mittelwellen Nutzen bringen, und man erreichte sehr schnell eine Grenze, wo kein Gewinn mehr erzielt wird. Zweitens aber würden, soweit die Maßnahme Erfolg hätte, auch viele andere Sender entsprechend stärker an unseren Empfänger gelangen, wir würden so mehrere durcheinander hören.

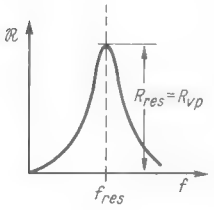
Hier zeigen sich also zwei Fehler der bisherigen Empfangsvorrichtung: 1. keine Möglichkeit, einen bestimmten Sender herauszufischen, 2. zu geringe Empfindlichkeit.

Beide Mängel lassen sich beseitigen, wenn wir in unsere Empfangsvorrichtung einen Schwingkreis einbauen, den wir auf die Frequenz des gewünschten Senders abstimmen können. Wir wissen (z. B. aus RPB 81/83a, S. 182 ff.), daß ein derartiger Schwingkreis normalerweise aus einer Induktivität und einer Kapazität (meist also einer Spule und einem Kondensator) besteht. Beide werden entweder hintereinander oder parallel zusammengeschaltet und ergeben dann einen *Reihen-* oder einen *Parallel-Schwingkreis*. Wir wissen auch, daß ein derartiger Schwingkreis eine ganz bestimmte Resonanzfrequenz besitzt oder, z. B. durch den bekannten Drehkondensator, innerhalb eines bestimmten Bereichs auf beliebige Frequenzen abgestimmt werden kann. Wir erinnern uns, daß bei der jeweils eingestellten *Resonanzfrequenz* sowohl am Kondensator als auch an der Spule überhöhte Spannungen auftreten, während diese Spannungen bei allen höheren und niedrigeren Frequenzen erheblich abfallen.

In einem elektrischen Schwingkreis fluten die Elektronen hin und her und laden den Kondensator einmal in dieser und dann wieder in der anderen Richtung auf. Während des Hindurchfließens durch die Spule (Induktivität) bauen sie dort ein magnetisches Feld auf, und dieses erzwingt das Weiterfließen des Stromes und baut sich dabei wieder ab. In einem Schwingkreis treten auch dann Schwingungen mit der Resonanzfrequenz auf, wenn solche gar nicht von außen zugeführt, sondern wenn nur der Kondensator aufgeladen wird. In diesem Fall pendelt der Entladestrom des Kondensators so lange im Schwingkreis hin und her, bis die zugeführte Energie (Spannung am Kondensator) durch die Verlustwiderstände im Kreis aufgebraucht, d. h. in Wärme umgesetzt ist. Dieses Hin- und Herpendeln geschieht mit der Resonanzfrequenz, die dem Schwingkreis eigen ist.

Man kann sich die Vorgänge in einem Schwingkreis leicht klarmachen, wenn man an ein mechanisches Pendel denkt (z. B. an ein Uhrpendel oder an eine Schaukel). Falls man einem solchen Pendel überhaupt Bewegungsenergie zuführt, es also anstößt, so bewegt es sich nur mit der ihm eigenen Frequenz, niemals mit einer anderen. Man braucht dem Pendel nur im richtigen Rhythmus ganz geringe Energiemengen zuzuführen, um seine Schwingung gleich hoch zu erhalten oder sogar noch zu steigern. Wenn man aber versuchen wollte, das Pendel mit einer anderen Schwingungszahl in Bewegung zu setzen, so würde man bei hohem Kraftaufwand nur verhältnismäßig geringe Schwingungen erzielen.

Ähnliche Verhältnisse liegen beim elektrischen Schwingkreis vor. Wie man die Schaukel mit ziemlich geringen Impulsen, im richtigen Rhythmus gegeben, zu hohen Ausschlägen bringen kann, so wird ein Schwingkreis durch zugeführte elektrische Schwingungen zu starken Eigenschwingungen angeregt, sobald die zugeführte Energie mit seiner Resonanzfrequenz übereinstimmt. **Bild 3.2,** bei dem in waagerechter Richtung die Frequenzen, in senkrechter die jeweils auftretenden Spannungen aufgetragen sind, zeigt deutlich, wie stark diese Spannung bei der Resonanzfrequenz f_{res} gegenüber den weiter ab liegenden Frequenzen überhöht ist.



Links: Bild 3.2. Resonanzkurve eines Schwingkreises, schematisch (R_{vp} = Parallel-Verlustwiderstand)

Rechts: Bild 3.3. Federpendel als mechanisches Modell des Schwingkreises

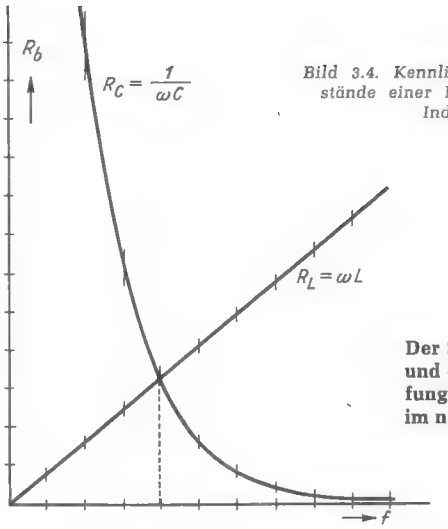


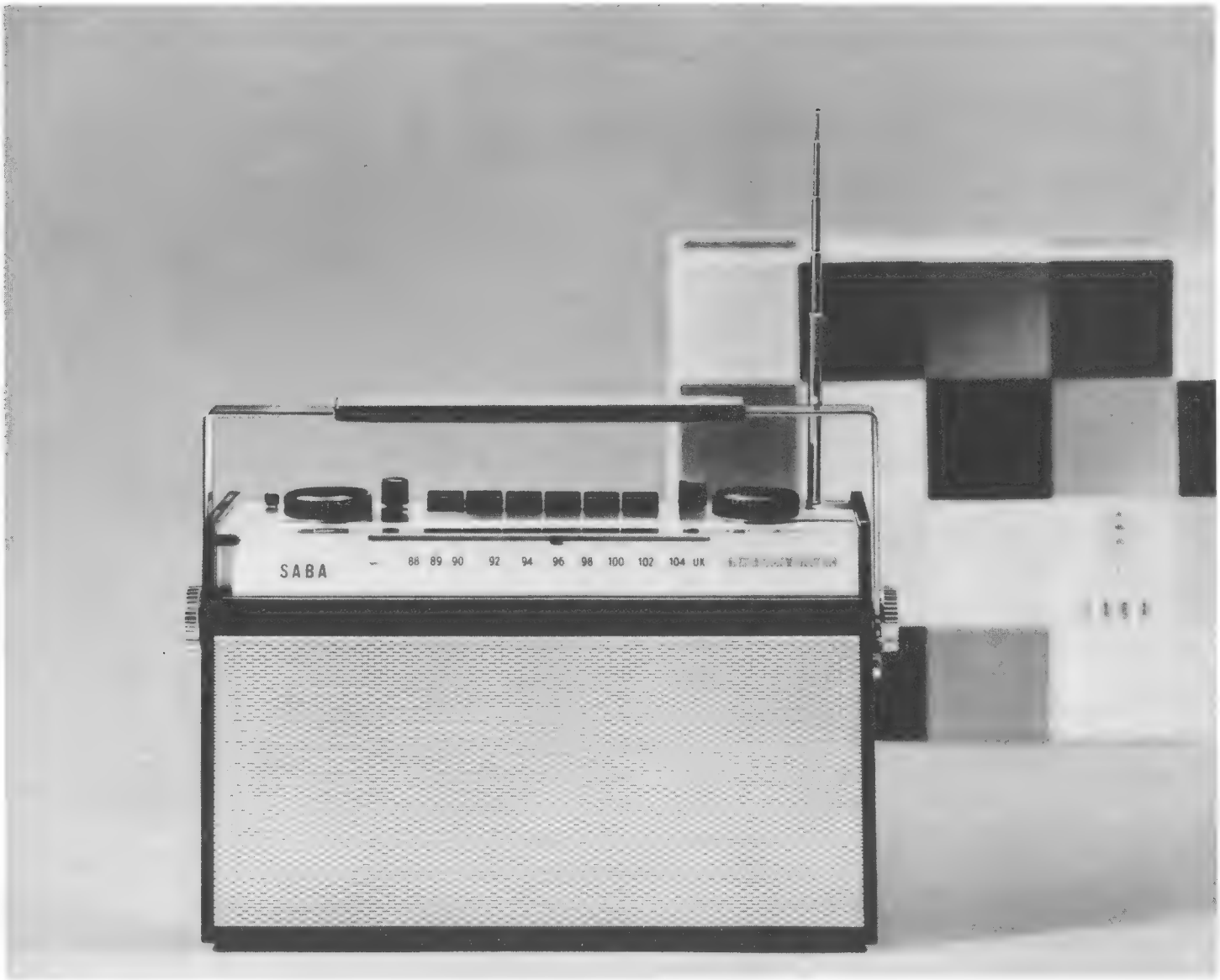
Bild 3.4. Kennlinien der Blindwiderstände einer Kapazität und einer Induktivität

Der Schluß der 3. Stunde und die zugehörigen Prüfungsfragen erscheinen im nächsten Heft.

Wenn wir hier, der Anschaulichkeit halber, den Schwingkreis mit einem normalen Pendel verglichen haben, so ist das eine grobe Vereinfachung. Beim normalen Pendel gibt es nur eine frequenzbestimmende Größe: seine Länge. Dagegen ist das Gewicht am Pendel gleichgültig, es kann die Schwingungszahl nicht beeinflussen. Beim Schwingkreis haben wir dagegen zwei frequenzbestimmende Teile, den Kondensator und die Spule. Vergrößert man die Kapazität, so dauert seine Aufladung länger, die Frequenz wird also kleiner (die Schwingung langsamer), die Wellenlänge größer. Genau das Umgekehrte geschieht bei Verkleinerung der Kapazität. In gleicher Art beeinflußt eine Änderung der Induktivität die Frequenz und die Wellenlänge (über deren Zusammenhang s. 6. Stunde).

Einen mechanischen Vergleich für einen solchen Schwingkreis bietet ein Federpendel nach **Bild 3.3,** das mit einem Gewicht belastet ist. Hier ist eine Feder an ihrem unteren Ende fest eingespannt. Oben, am beweglichen Ende, ist ein Gewicht angebracht, und wenn die Feder zur Seite bewegt und dann losgelassen wird (aus Stellung 1), so wird sie über Stellung 2 nach Stellung 3 pendeln und dann wieder zurück nach Stellung 1. Hier könnte man die Schwingungsdauer (die der Wellenlänge entspricht) auf zwei Arten beeinflussen: 1. durch Verlängern oder Verkürzen der Feder, 2. durch Vergrößern oder Verkleinern des angebrachten Gewichts. Dabei entspricht die Feder der Kapazität (Spannung wird gespeichert und wieder abgegeben), das Gewicht aber entspricht der Induktivität (Trägheit erzwingt Weiterbewegung über die Ruhelage hinaus). Dieser Vergleich wurde hier noch einmal gebracht, um daran zu erinnern, wie man sich die Schwingungsvorgänge im Schwingkreis etwa vorstellen kann.

Die Resonanzfrequenz eines Kreises ist diejenige, bei der die Blindwiderstände von Kapazität und Induktivität gleich groß sind. Bei jeder möglichen Zusammenstellung einer Kapazität und einer Induktivität bestimmter Größe kann dies nur jeweils für eine einzige Frequenz zutreffen (Schnittpunkt der beiden Widerstandskennlinien in **Bild 3.4**). Man kann daher entweder durch Ändern der Kapazität oder der Induktivität die Resonanzfrequenz nach oben oder unten verschieben. Zur Änderung der Kapazität verwendet man meistens Drehkondensatoren, veränderliche Induktivitäten nennt man *Variometer*. Man kann sie herstellen, indem man zwei in Serie geschaltete Spulen verschieden stark koppelt (RPB 81/83a, S. 149) oder aber in einer Spule mit Hf-Eisenkern diesen weiter hineinführt oder herauszieht. Dadurch läßt sich die Induktivität in gewissen Grenzen ändern.



SABA TRANS EUROPA AUTOMATIC

Spitzenreiter im Weihnachtsgeschäft

Das große SABA-Erfolgsmodell hat alle Chancen, auch im Weihnachtsverkauf eine Spitzenposition zu erringen. Seine Vorzüge sind anerkannt: begeisternd schöne Form, eindrucksvolle Klangfülle, außergewöhnliche Empfangsleistung (den besten Heimempfängern vergleichbar), hoher Bedienungskomfort (UKW-Abstimmautomatik, guter UKW-Empfang auch bei eingeschobener Teleskop-Antenne durch UKW-Tragbügel-Antenne).

Die Marktsituation ist günstig:

- mehr als 60 % aller im Bundesgebiet verkauften Rundfunkempfänger sind Transistorgeräte
- mehr als 50 % entfallen allein auf Reisegeräte und Autokoffer
- durch ihre große Beliebtheit sind Transistorgeräte zu einem begehrten Geschenkartikel geworden
- Eleganz und Leistung haben den Transeuropa Automatic zu einem der attraktivsten Universal-Super gemacht
- jedes Transeuropa-Gerät wird in einer wertvollen Geschenk-Kassette geliefert
- eine verkaufswirksame Spezial-Dekoration wird den Transeuropa Automatic zu einem starken Blickmagnet für Ihr Schaufenster machen

Nutzen Sie die großzügige Transeuropa-Werbung für Ihr Geschäft. Zeigen Sie das Gerät mit Geschenkpackung in Ihrem Fenster und unterstützen Sie mit diesen Werbemitteln Ihren Verkauf:

Transeuropa-Prospekt, Anzeigen-Matern, Geräte-Matern, Kino-Dia, Spezial-Dekoration.

Schwarzwälder Präzision

SABA-Werke 773 Villingen

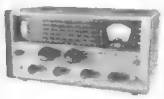
Anti staticum Schallplatten

Pflegt Ihre kostbaren Schallplatten und Ihren Fernsehschirm

In jedem guten Fachgeschäft DM 2.80

CIBA Photochemie, Neu-Isenburg

TEKA-SONDERANGEBOT!

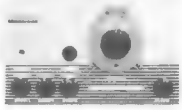


AMATEUR-KW-EMPFÄNGER-KS 9
Frequenz-Bereiche:
Band 1: 0,55– 1,6 MHz
Band 2: 1,6 – 4,8 MHz
Band 3: 4,8 –14,5 MHz
Band 4: 10,5 –30 MHz

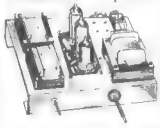
Bandspreizung für die Amateurbänder, Empfindlichkeit: 1 µV, Trennschärfe: 3,6 kHz/3 dB, Maße: 420 × 215 × 270 mm, 10,2 kg. Rö.: 4 × 6 BA 6, 6 AL 5, 6 BE 6, 12 AT 7, 6 AR 5, 5 Y 3 **498.—**

KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ-KWB 10/80

Frequenz-Bereich	mit Zus.-Spulen
A 3– 5 MHz	D 20–30 MHz
B 6–10 MHz	E 33–55 MHz
C 10–16 MHz	ZF: 455 kHz



Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 2×6 AV 6, 5 MK 9. **Daten:** BFO, AVC, MVC, Sendeempfangsschalter, Kopfhöreranschluß, Feintrieb **148.—**

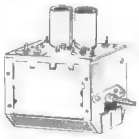


STEREO-Hi-Fi-VERSTÄRKER-BAUSATZ, 2 × 4 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis und Netzteil und Verdrahtungsplan **69.50**

GEGENTAKT-VERSTÄRKER-BAUSATZ, 16 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtlichen Teilen, Chassis, Netzteil u. Verdrahtungsplan **79.50**

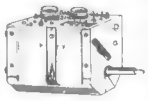
UHF-CONVERTER-BAUSATZ, zum Empfang des 2. Programms für jedes FS-Gerät passend. Der Bausatz enthält: **Telefunken-Converter-Tuner** mit Rö. EC 88, EC 86, Gehäuse, Trafo, Gleichrichter, Schiebetaste, Feintrieb mit Skala u. v. m. Der Converter kann beliebig aufgestellt oder an der Rückwand des FS-Gerätes befestigt werden. Der Aufbau ist sehr einfach mit Bauanleitung **84.50**

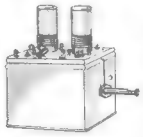
GRUNDIG-UNIVERSAL-UHF-EINBAUTEIL, für alle FS-Geräte mit einer ZF- von 38,9 MHz, 3 Rö. EC 88, EC 86, EF 80, als ZF-Verstärker, gerastete Kanaleinstellung m. Feinabstimmung u. Umschalttaste, **Aufblasbecher zur VHF-Mischröhre,** eigener Heiztrafo **114.50**



TELEFUNKEN-KANALSCHALTER für Rö.: PCC 88 und PCF 82 zum Umbau in KW-Steuersender oder Spulenrevolver **14.50**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER zum Umbau in einen Transistor-KW-DOPPELSUPERSPULEN-SATZ mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**
passender Drehko, 3×12 pF **15.75**





TELEFUNKEN-KANALSCHALTER mit Orig.-Rö. PCC 88, PCF 82 und FTZ-Prüfnummer, Bild-ZF 38,9, Ton-ZF 33,4 MHz, zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **36.50**

UKW-MISCHTEIL mit Rö. ECC 85, Drehko-Abstimmung **14.85**

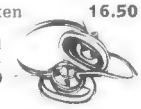
SCHAUB-LORENZ-LAUTSPRECHER-CHASSIS
2 W, 100 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 120–13 000 Hz **6.95**
2 W, 120 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 150–10 000 Hz **6.25**
4 W, 180 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 60–14 000 Hz **9.50**

HI-FI-KONZERTLAUTSPRECHER
15 W, 310 mm ⌀, Imp. 16 Ω, 30–10 000 Hz **59.50**

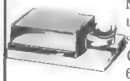
OVALLAUTSPRECHER
3 W, 95 × 155 mm, Imp. 4,5 Ω, 130–13 000 Hz **7.95**

MORSELEHRGANG auf Schallplatten **16.50**

KOPFHÖRER, Imp. 4 000 Ω, mit Gummimuschel, Gummileitg., vergossene Büschelstecker **12.50**



MORSETASTEN
Kleinmorsetaste, besonders geeignet für Mobilstation, 60×40×40 mm **4.95**



MT 110 Morsetaste, mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt, geschlossene, schwere Ausführung, Kontakte vers., Gehäuse Kunststoff schwarz, 130 × 64 mm **12.50**

BUG-MORSETASTE, schwere, solide Ausführung mit verstellbarer Punktgeschwindigkeit, vers. Kontakten, Polystrolgehäuse **49.50**

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen. Teilzahlung, Anz. 10 %, Rest 18 Mte, Berufs- und Altersangabe. Aufträge unter DM 20.–, Aufschlag DM 2.–. Verl. Sie

TEKA-BASTEL-RADIO-FERNSEH-ELEKTRO-GERÄTE-KATALOG!

TEKA
Abt. F 20

8452 HIRSCHAU/OPF. – Ruf 0 96 22/2 24
Versand nur ab Hirschau
8500 NÜRNBERG – Ruf 22 12 19
8400 REGENSBURG – Ruf 64 38
8670 HOF/Saale – Ruf 30 23

RADIOGROSSHANDLUNG

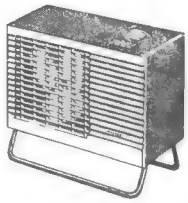
HANS SEGER

84 REGENSBURG 7
Greflingerstr. 5 · Tel. (0941) 71 58

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

Sonderangebote für Haus u. Küche

Rapid Küchenquirl 98.– **58.90**
Sonderzubeh. dazu 49.– **28.90**
Rapid Wasserkochtopf 47.– **27.90**
Milchkocheinsatz dazu 5.– **2.90**
Aquatherm Kochendwassergerät, 5 Liter 198.– **119.90**
Küchenmaschine Bauknecht 258.– **178.90**
Küchenmaschine BBC 295.– **188.90**
Toaster TT 10 . . . . . 34.50 **20.90**
Automatic-Toaster TT 30 . . 92.– **54.90**
Automatic-Regeleisen TB 20 . . . . 36.80 **21.90**
Heizkissen TK 20 . . . . . 25.50 **14.90**
rote Schutztasche dazu 6.– **3.90**
Elektr. Unterziehdecken (Bettwärmer)
130 x 80, 50 Watt 45.– **28.90**
150 x 80, 80 Watt 60.– **38.90**
140 x 80, 120 Watt 69.– **44.90**
150 x 210, 140 Watt 175.– **119.90**
Heizdecken
150 x 90, 150 Watt, bunt 72.– **45.90**
160 x 100, 150 Watt, uni 64.– **41.90**
150 x 110, 150 Watt, bunt 89.– **57.90**
Haartrockner MH 20 . . . . . 48.— **28.90**
Zubehör mit Schutztasche dazu . . . 18.80 **10.90**
Wandstrahler OS 10 1 kW 27.50 **15.90**
Wandstrahler OS 20 1 kW 48.– **28.90**
Wandofen m. Frostschutzautomatik 124.– **73.90**
Sanitherm Frostschutz für Bad/WC 42.50 **31.90**
Stahlkamin OK 15, 2 kW 34.80 **20.90**
El. Kaminfeuer, 2 kW **138.90**
Turbo-Heizer OF 12, 2 kW 98.– **58.90**
Turbo-Combiheizer, 2 kW 154.– **91.90**



Lieferung ab 100.– DM frei Station.

Wir liefern ferner nahezu sämtliche Fabrikate Fernseh- und Rundfunkgeräte, Koffer- und Autosuper, Tonband- und Phonogeräte, Musikschränke. Sämtliche Elektro-Haushaltsger., Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde, Wirtschaftsherde, Öfen, Ölöfen, Gasherde, Gasheizherde usw. Fordern Sie Prospekte an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen

Grundig · Philips · Uher · Saba

Telefunken

Tonbandgeräte 1963/64

Gema-Einwilligung einholen

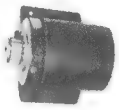
Nur originalverpackte fabrikneue Geräte. Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 02121/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

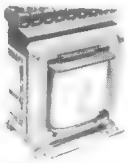
NADLER bietet an:

Papst-Außenläufer-Motoren
(Einphasen-Induktionsmotor)
Typ KLM, 220 Volt, 50 Hz, 35 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75
Motor-Kondensator dazu 2.25



Papst-Außenläufer-Motoren
(Rechts- und Linksläufer)
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1 350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vacuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75
Motor-Kondensator dazu 2.25

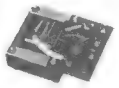
Ventilatoren-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschlos, mit Flügel (Alu), 35 W, Maße: 55 mm ⌀ × 55 mm, Flügel: ⌀ 160 mm
per Stück 9.95



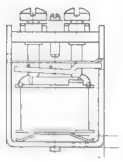
Netztransformator, erstklassige Ausführung mit Bef.-Winkel und Lüsterklemmen-Anschluß.
prim. 208/220/230/240 Volt
sek. 37 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 40 Volt, 0,8 Amp.
Schnitt: EI 85×70 mm DM 7.35

dito, wie vorstehend
jedoch sek. 12 Volt, 0,3 Amp.
33 Volt, 1,5 Amp.
Schnitt: M 85 DM 8.95



Heiztrafo
primär: 220 Volt
sekundär: 6,3 Volt, 3 Amp.
Kern: 50×60 EI m. Sicherungshalter DM 2.25

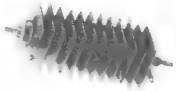


Miniatur-Summer, Fabr. Siemens, Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Gewicht 21 g. Maße: 13×20×26 mm. (Umbaumöglichkeit als Kleinrelais!) Sehr solide Ausführung! Lieferbar in folgenden Spannungen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W; 24 V = 0,7 W p. Stück DM –.95
10 Stück 8.50 100 Stück 75.–

BLAUPUNKT-Superspulen-Tastensatz
Für Gerätetyp „Ballett", 4 Tasten, elfenbein, Netz, EIN-AUS, MW, LW, UKW, fertig geschaltet, Tastenbreite 78 mm, Einbautiefe 100 mm.
per Stück 1.50 10 Satz 10.–

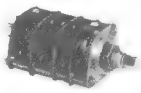
HIRSCHMANN-Autoantenne, Typ Auta C 5000, versenkbar, ausziehbar bis 180 cm, Schaftlänge: 50 cm, mit Zuleitung
nur 19.75 10 Stück 180.–

SIEMENS-Selengleichrichter
Säulenform, quadr. blaulakkierte Platten, 40×40 mm; Brückenschaltung B 350/280–2,2 A, 350 Volt, 2,2 Amp., neueste Fertigung 14.75



SIEMENS-Selengleichrichter
Säulenform, quadr. blaulakkierte Platten, 40×40 mm; Brückenschaltung B 75/60–2,2 A, 75 Volt; 2.2 Amp., neueste Fertigung 5.95

Meßgerätegriffe
hochglanzverchromt
Bügelweite: 65 mm
Material-⌀: 10 mm
einschl. 2 Rosetten 1.–



Präzisions-Stufenschalter
3 Ebenen, je 10 Kontakte, hohe Kontaktbelastung, kurzschlußsicherer Abstand der einzelnen Schalterstufen, HF-sicheres Pertinax; Platten-⌀: 25 mm; Länge des Schalters: 60 mm; Achse: 6 mm 4.95

Bronze-Antennenlitze
erstklassige, haltbare Ausführung, spez. für Amateur-Antennen, 20-m-Ring 3.20

Kunststoff-Antennen-Abspanneler
Fabr. Hirschmann –.10

HIRSCHMANN-Prüfspitze
einfache, solide Ausführung, 100 mm Länge, trittfest, blau –.60

Germanium-Fotodiode
TP 50 ähnlich
Im vernickelten Metallgehäuse mit Glaslinse. 5.95
10 Stück 50.–

TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich		ab p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.
NF-Transistoren						
GFT 22	70 mW	OC 74		–.75	–.70	–.65
Hochfrequenz-Transistoren						
HF 1	bis 5 MHz			–.65	–.60	–.50
HF 2	bis 4 MHz			–.60	.55	–.50
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44		1.10	1.–	–.90
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170		1.45	1.30	1.15
Schalttransistoren						
GFT 31/30	Volt 175 mW	OC 76		1.45	1.30	1.15
GFT 31/60	Volt 175 mW	OC 76		1.85	1.65	1.50
Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!						
Leistungs-Transistoren						
GFT 3108/20	Volt 8 W	OC 16		1.75	1.60	1.45
GFT 3108/40	Volt 8 W	OD 603/50		2.50	2.25	2.–
Kleinleistungs-Transistoren						
GFT 26	300 mW/Verst.	45fach	AC 106	1.–	–.90	–.80
GFT 27	300 mW/Verst.	60fach	AC 106	1.10	1.–	–.90
GFT 29	300 mW/Verst.	100fach	AC 106	1.20	1.10	1.–
GFT 32	175 mW		OC 602 spez.	1.–	–.90	–.80
GFT 34	175 mW		OC 604 spez.	1.–	–.90	–.80
SIEMENS-Leistungs-Transistoren						
TF 66	ähnlich 100 mW			–.90	–.80	–.70
TF 78	ähnlich 1,2 W			1.45	1.30	1.15
AD 133 ähnl. 30 Watt				2.25	2.–	1.80

VALVO-Schalttransistoren, garantiert I. Wahl!
OC 77 350 mW m. Kühlschelle 1.95 1.75 1.50

Telefunken-HF-Transistoren, garantiert I. Wahl!
AF 101 bis 9 MHz 1.10 1.– –.90

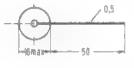
UKW-HF-Leistungstransistoren
AFY 14 = AFZ 10
ähnl. jetzt 200 mW 4.95 10 Stück 44.50
ALZ 10
ähnl., 500 mW 7.95 10 Stück 71.50

TE-KA-DE-Allzweck-Germanium-Dioden
–.20 –.18 –.15

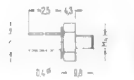
SIEMENS-HF-DIODEN, wie RL 32, OA 79
–.25 –.20 –.18

Telefunken-Zenerdiode
OA 126.6 ähnl. (6 Volt) 1.95
10 Stück 17.50

KOMPENSATIONS-HEISSLEITER
Erstes deutsches Markenfabrikat!



1,5 Ω; 14 mW/grd.;
Maße: 15 ⌀ × 2,4 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50



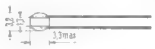
10 Ω; 30 mW/grd.;
Maße: 10 ⌀ × 9,8 mm
p. Stck. 1.– 10 Stck. 9.–

40 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,8 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

500 Ω; 8 mW/grd.;
Maße: 7,7 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

500 Ω; 10 mW/grd.;
Maße: 8 ⌀ × 2,5 mm
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Kompens. + Meßheißleiter



40 Ω; 1 mW/grd.;
Maße: 3,2 × 1,7 mm Perle
p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

NADLER
RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 0511
Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

Kömmerling

Spritz gußteile

in der Fachwelt bekannt durch

optimale Präzision
beste Qualität
hohe Leistungsfähigkeit

Ihr Lieferant

Gebrüder Kömmerling GmbH
Kunststoffwerke A
Pirmasens/Pfalz

BERNSTEIN -Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep, Telefon 62032

„IMRA"-Bildröhrentechnik

Preisliste 1963

A-W-53-80	75.— DM	A-W-53-88	75.— DM
A-W-59-90	85.— DM	A-W-59-91	85.— DM
A-59-12-W	85.— DM	A-W-47-91	60.— DM
A-W-61-88	100.— DM	A-W-43-88	55.— DM
A-W-43-20	55.— DM	A-W-43-80	55.— DM
M-W-36-44	50.— DM	M-W-43-43	55.— DM
M-W-43-61	55.— DM	M-W-43-64	55.— DM
M-W-43-69	55.— DM	M-W-53-80	75.— DM
M-W-53-20	80.— DM	M-W-61-80	100.— DM

Die Preise verstehen sich bei Eintausch einer defekten Röhre. Defekte Kolben werden durch uns mit neuen Elektronen-Systemen versehen und mit modernsten Maschinen auf neu hergestellt.

Wir möchten betonen, daß die von uns gelieferte „IMRA"-Bildröhre hochwertige, einwandfreie Ware ist mit 1 Jahr Garantie.

Verpackung und Fracht frei. Versand per Nachnahme.

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

„IMRA"-Bildröhrentechnik

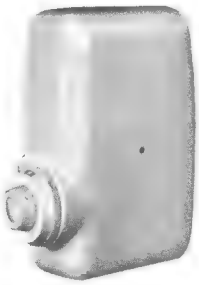
4051 Niederkrüchten-Gützenrath, Kaldenkirchener Straße 11
Ruf Amern 2603, Bahnstation Waldniel

Zeit und Geld sparen Sie durch rationalisiertes Bestellen aller Schallplattenmarken bei:

dicro

Schallplatten-Großhandel
(75) Karlsruhe, Yorckstr. 53a
Tel. 55660 Eigener Import-Dienst

ZWEITES FERNSEHPROGRAMM



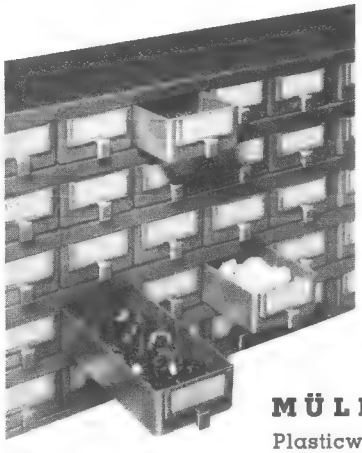
UHF-KONVERTER
zur Entlastung Ihrer Werkstatt. Aus laufender Fertigung sofort lieferbar!

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen empfangsbereit für das 2. Programm.

WEJA-KONVERTER
Umsetzung auf Kanal 3 u. 4, Rückwandbefestigung. 6 Monate Garantie!

NETTO DM 69.–, Nachnahmeversand

WEJA-ELEKTRONIK · 1 Berlin 36
Dresdener Straße 15 · Telefon 0311/613067



MODELL 50
das ideale Werkstatt-Gerät

- bedeutende Zeitersparnis in Fabrikation und Montage
- 50 Kästen für Kleinteile aller Art, untereinander austauschbar
- mit Griff- und Vorsteckeinrichtung in stabilem Gehäuse
- stapelfähig

Verlangen Sie Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München

Das 100 000 Multimeter **METRIX 460**

verbürgt den Erfolg einer Erzeugung von Weltruf

PUBL. METRIX. M. C.

QUALITÄT METRIX

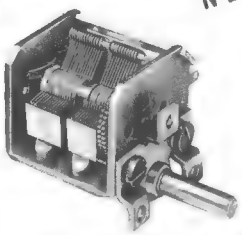
Cie Gle DE METROLOGIE ● ANNECY · FRANKREICH ● POSTFACH 30
HANNOVER-KLEFELD POSTFACH
WERKSVERTRETUNGEN: HANNOVER - STEINHEIM/HANAU - SAARBRÜCKEN - SCHWETZINGEN/MANNHEIM

DREH-

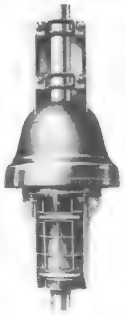
KONDENSATOREN
MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

HYBRID DREHKO, TYPENREIHE 220, ges. gesch.

NEU



LUDWIG BECK
NACHF. o. H. G.
NECKARWEIHINGEN
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195



CDR-ANTENNEN-ROTOR

Schwenkt Antennen bis 70 kg, Montagezeit nur 30 Minuten, hierzu Steuergerät im Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- u. Linkslauf des Rotors. 1 U/min, Anschluß an 220 Volt ~. Preis komplett portofrei nur DM 186.–

Sonderangebot
Drehspul-Einbauinstrumente

31 x 31 mm: 200 µA DM 9.90; 500 µA DM 9.50; 1 mA DM 9.–; 10 mA DM 9.–
42 x 42 mm: 50 µA DM 19.85; 100 µA DM 18.75; 200 µA DM 17.25; 500 µA DM 16.85; 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 300 mA je DM 16.85
88 x 78 mm: 50 µA DM 29.85; 100 µA DM 27.35; 500 µA DM 23.10; 1 mA DM 20.50

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24 Tel. 60 84 79

ULTRAFUNK

HANDFUNKSPRECHGERÄT
10 Transistoren, 27 MHz
FTZ-Nr. K/407/63
KLEIN 160 x 74 x 34 mm
LEICHT 500 g
Reichweite: 0,5 – 10 km
je nach Geländebeschaffenheit
per Paar **DM 598.–**

AMATEUR-Version
28,5 MHz
per Paar **DM 360.–**
per Stück **DM 195.–**

TV electronic GMBH

6 Frankfurt/M. 34, Postf. 9101, Tel. 33 24 06

UHF-TUNER

Solange Vorrat!

komplett m. Einbauzubehör (Schaub-Lorenz) DM 49.50
bei 5 Stück DM 45.-

KONVERTER

NSF-SUPERLA (FTZ-Nr.) Röhren EC 86, EC 88, Einschaltrelais, elegantes Gehäuse, bel. Skala, (Kanal 14-53) DM 89.50, bei 5 Stück DM 85.-

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M, Mainzer Landstr. 148 Tel. 33 38 44

Preiswert
Übersichtliche Konstruktion
Hervorragende Qualität

Das **PRÄZISIONS-TONBANDGERÄTECHASSIS**
für Industrie und Amateure.
Nur mechanisch, komplett mit Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor usw.

Wir senden Ihnen auf Wunsch gerne Unterlagen zu.

THALESWERK GmbH
755 Rastatt/Baden, Postfach 345

JAPAN SONDERANGEBOT

Noch für das Weihnachtsgeschäft

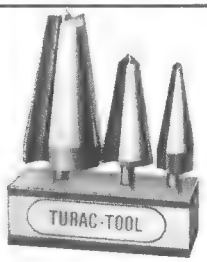
Ein Sonderposten NETZRADIOS

Mittel-/Kurzwelle 220 V, unverzollt o. verzollt, mit einem sehr interess. Preis.

Für Großabnehmer sofort lieferbar

U. J. Fiszman – Frankfurt/Main W 13 – Kiesstraße 20, Telefon 77 88 44

Direktimport und Vertretungen



Gr. 0-14 mm⌀ DM 22.–
Gr. I-20 mm⌀ DM 33.–
Gr. II-30 mm⌀ DM 55.–
Werkzeugpaste YS DM 2.80
Versand nur per Nachnahme

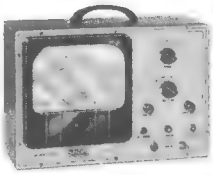
Konische Schäl-Aufreibebohrer

zum Einbau von Auto-Antennen, Diodenbuchsen, Röhrensockeln usw.
Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63

Generalvertretung und Alleinverkauf
ARTUR SCHNEIDER
3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

EICO bietet an:

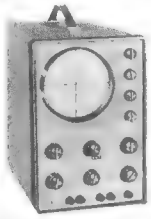
Röhrenvoltmeter 232
DM 169.—



Röhrenvoltmeter de Luxe 214 DM 239.—

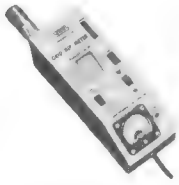
Meßsender 324
DM 199.—

Breitband-Oszillograph 460 DM 499.—

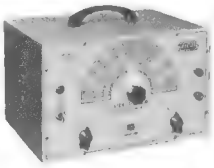


Univers. DC-Oszillograph 427 DM 445.—

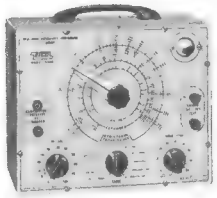
Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.—



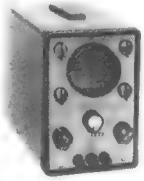
Grid-Dipmeter 710
DM 199.—



Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.—

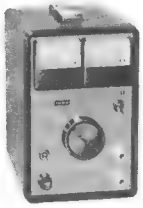


RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.—



Service-Kleinoszillograph 430 DM 417.—

Signalverfolger 145 A
DM 169.—



Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 309.—

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Angegebene Preise sind für Bausätze. Alle Geräte auch betriebsfertig lieferbar (220 V Ausführung)
Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44 · FS-Nr. 05-3509
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

UKW- u. FS-Antennen

exakt - stabil, zu Hunderttausenden bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer. Fabrikläger an vielen Orten des In- und Auslandes. Bezugsnachweis und Prospekt 6112 gern von

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

DAS SPITZENGERÄT

lieferbar durch den Großhandel!

Adressennachweis:

IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-0
Urbanstraße 134 · Telefon (0711) 44451

NADLER

bietet an:

SEL

Standard Elektrik Lorenz Lautsprecher

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9 500 Gauß, 300...7 000 Hz, Tiefe: 20 mm

p. Stück	2.25
10 Stück	19.75
100 Stück	165.–

Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 8 000 Gauß, 200...9 000 Hz, Tiefe: 24 mm

p. Stück	3.25
10 Stück	29.–
100 Stück	235.–

LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER
Typ: LP 1725, 6 Watt, 5 Ohm, 17 × 25 cm oval, Ferritmagnet, 9 000 Gauß

p. Stück	8.80
10 Stück	80.–

LORENZ-Ausgangs-Übertrager
6 Watt, prim.: 5 500 Ohm, sek.: 5 Ohm
dito, prim.: 7 000 Ohm sek.: 5 Ohm

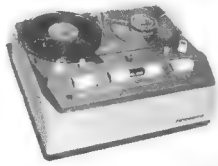
p. Stück	1.95
10 Stück	17.50
100 Stück	145.–

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8
Telefon: 448018, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachn. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

SONDERANGEBOTE!



PHILIPS RT 35
Vollstereo-Tonband-Tischgerät, 4-Spur, 9,5 cm/sec, Duo- u. Multiplay, 18-cm-Spulen.

nur 249.-

GEMA-Urheberrechte beachten

PHILIPS RK 9 4-Spur-Tonbandkoffer . nur **198.–**

Jap. Transistor-Kleintonbandgerät
Neues Modell mit 2 Motoren, Mikrofon mit Fernsteuerung, Tonband, Ohrhörer u. Batt. **89.50**

Langspielbänder	**BASF**	**Permaton**
8/65 m	**3.15**	**2.60**
13/270 m	**9.70**	**7.80**
15/360 m	**11.90**	**9.60**
18/540 m	**16.40**	**13.50**

PHILIPS-Phonochassis
Stereo-Einfachchassis SC 20 . . . . . **49.–**
Stereo-Zehnplattenwechsler WC 80 . . **79.–**

GRUNDIG-Bausteine
Stereo-Gegentaktverstärker NF1 (2x8,5 W) **105.–**
Stereo-Gegentaktverstärker NF 2 (2x15 W) **180.–**
Raumhalleinrichtung, komplett **104.–**

Transistor-NF-Verstärker 1,5 Watt 2stufig, Gegentakt, Speisespannung 6 V **39.50**

Lautsprecher Hi-Fi-Breitband (Doppelkonus), 10 Watt, 250 ⌀, 30-18 000 Hz, jetzt noch stärkerer Magnet (11 000 Gauß) . . **26.80**
6 Watt, 210 ⌀, 50-16 000 Hz **18.50**

Einbau-Meßinstrumente (Japan)
40 x 40 mm: 0,1 mA **18.50;** 1 mA **12.50**
80 x 80 mm: 0,1 mA **27.50;** 1 mA **20.–**

Vielfach-Meßinstrumente
UM 1 (Japan) 1 000 Ω/V, 8 Meßbereiche . **29.50**
UM 201 (Japan) 20 000 Ω/V, 20 Meßbereiche **54.50**
ICE 60 (Mailand) 5 000 Ω/V mit Etui . . **74.–**
ICE 680 C (Mailand) 20 000 Ω/V mit Etui . **115.–**

RADIO SUHR 3250 Hameln
Osterstraße 36

KLEINTRANSFORMATOREN

Siebdrosseln, Magnetspulen für Industrie u. Handwerk liefert schnell, gut, preiswert

ROSENHEIMER GERÄTEBAU-ANSTALT
Ing. Aschenbrenner
Rosenheim/Obb., Mitterfeld, Königsberger Str. 6

FEMEG Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstraße 16

EINMALIGES SONDERANGEBOT

Für Fernseh-Service-Werkstätten
Industrie-Meßtische für UHF-Tuner

mit Erweiterungsmöglichkeiten für VHF, ZF und Transistorgeräte.

Als Universal-Meßtisch und Prüfplatz für alle Fernsehgeräte-Typen zu verwenden.

eingebaut sind:

UHF-Leistungs-Wobbler Frequenzbereich 300 – 800 MHz

Oszillograph mit Gleichspannungsverstärker; Bildschirm ⌀ 130 mm

Frequenzmarkengeber
für versch. Frequenzen durch Drucktasten zu schalten, Frequenzhöhe ist regelbar

Netzanschlußgerät
220 V, 600 W, Anodenversorgungsspannungen 50 – 250 V regelbar

Instrumentenfeld 0 – 250 V, 0 – 25 mA, 0 – 600 mA
Der Meßtisch ist außerordentlich stabil aufgebaut und sehr ansprechend ausgeführt, er ist nicht nur ein kompletter, universeller Prüfplatz, sondern auch eine Repräsentationseinrichtung für jede größere Fernseh-Werkstätte.

Lieferung: solange Vorrat ab Lager (begrenzte Stückzahl)

Abmessungen: Länge 1100 mm, Höhe 950 mm, Tiefe 750 mm

Gewicht: 118 kg **PREIS AUF ANFRAGE**

Ausführliche Druckschriften anfordern!

Die Tische sind teilweise leicht gebraucht, aber in sehr gutem Zustand.

FEMEG, 8 München 2, Augustenstraße 16, Tel. 593535

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!

Transistoren-Experimentier-Sortiment!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl
jedes Stück geprüft!

Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren
● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden

Insgesamt 30 Transistoren und 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!
Dies ist eine **einmalige** Gelegenheit!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

NADLER
Radio - Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

TONBÄNDER
Langspiel 360 m/DM 8.95
Doppel-Dreifach
kostenloses Probeband
und Preisliste 15
anfordern.
ZARS
1 Berlin 11, Postfach 54

Fernsehantennen

VHF-Antennen Band III
4 Element Kanal 5-11 DM 10.–
10 Element Kanal 5-11 DM 24.–
15 Elem. Hochleistungsantenne Kanal 5-11 DM 39.–

Band I Antennen
Kanal 2/3/4
2 Elem. (Kanal ang.) DM 30.–
3 Elem. (Kanal ang.) DM 39.–
4 Elem. (Kanal ang.) DM 47.–

UHF-Antennen
7 Elem. Kanal 21-37 DM 11.50
11 Elem. Kanal 21-37 DM 19.50
15 Elem. Kanal 21-37 DM 24.–
22 Elem. Kanal 21-37 DM 34.–
32 Elem. Hochleistungsantenne (Kanal angeben) DM 47.50

Zubehör
Antennenw. I-III-IV DM 9.–
Empfängerw. I-III-IV DM 6.–
Bandkabel p. m. DM –.17
Schlauchkabel p. m. DM –.32
Koaxialkabel p. m. DM –.65
Antennensteckmast verzinkt 34 mm ⌀, 2x2 Mtr. DM 17.–
Dachabdeckblech DM 4.–

Nur vormont. Markenantennen im Originalkarton.

Sofortiger Nachnahmeschnellversand ab Lager.

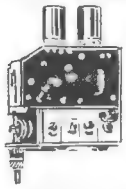
Verpackungsfrei!

AFO Elektroversand 8036 Herrsching

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar
Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NURNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

UHF-TUNER und CONVERTER



UT 40 UHF-EINBAUTUNER
mit Präz.-Feintrieb
ZUBEHÖR: Knopf mit Kanalanzeige, UHF-Drucktaste, ZU 50, ZF-Leitung und Kleinmaterial
Hochl.-Röhren: PC 88, PC 86

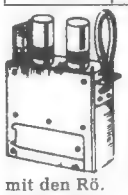
1 St.	3 St. à	10 St. à	25 St. à
52.95	49.95	47.95	46.50

UT 21, UHF-SCHNELLEINBAUTUNER, mit **Abstimmanzeige** durch Rö. PM 84. **Zubehör:** UHF-Umschalttaste, Abstimmanzeige, kpl. verdrahtet als separates Bauteil, Achsverlängerung, Halteplatte, Widerstände, Kondensatoren.
Röhren: 2 × PC 86 und PM 84

52.50	49.50	46.50	43.50

UT 22, UHF-SCHNELLEINBAUTUNER, mit **automatischer Feinabstimmung.** Besonders geeignet für FS-Geräte mit autom. Scharfabstimmung. **Zubehör:** UHF-Taste, Halteplatte, Verdrahtungsmaterial, Widerstände, Kondensatoren usw. Rö. 2×PC 88

51.50	48.50	45.50	42.50

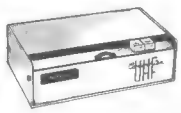


UT 30, UHF-EINBAUTUNER
mit Präzisions-Feintrieb, Rö. PC 86, PC 88, passend für jedes FS-Gerät ohne Zubehör

1 St.	3 St. à	10 St. à
46.50	44.50	42.50

UT 31, UHF-EINBAUTUNER
mit den Rö. PC 86, PC 86

44.95	42.95	40.95



UC 106, NORIS-UHF-CONVERTER, formschönes Gerät für das 2. Programm, mit Umschalttasten, **VHF/UHF** automatisch betriebsbereit durch das angeschlossene Fernsehger. umschaltbar, 110/220 V

1 St.	3 St. à	6 St. à	12 St. à
89.50	86.50	83.50	79.50

UT 25 a, UHF-CONVERTER-TUNER, zum Selbstbau von UHF-Convertern oder Einbau in ältere FS-Geräte. **Zubehör:** Einbauwickel, Baluntrafo usw. **Röhren:** EC 86 und EC 88 mit Anleitung zum Selbstbau eines Converters und Schaltplan.

1 St. 49.50	3 St. à 47.50	10 St. à 45.50

UT 66,
TRANSISTOR-UHF-TUNER,
mit Nachstimmdiode, für alle FS-Geräte geeignet, auch für Geräte mit autom. Scharfabstimmung. Fertig bestückte Anschlußplatte in gedr. Schaltung mit Reglern und Spannungsteilern. Einfacher Anschluß über einen Vorwiderstand an plus. Heizspannung entfällt. Untersetzer Antrieb und gedr. Umwegleitung für 240 Ω Eingang. Besonders rauscharm, jedem Röhrentuner überlegen.

1 St. 69.50	3 St. à 64.50	10 St. à 59.50

Passender Vorwiderstand
1 St. —.45 3 St. à —.40 10 St. à —.35

UC 100
vereinigt in einem formschönen Gehäuse einen UHF-Converter, eine UHF-Zimmerantenne und eine Fernsehleuchte. Diese vollkommene Kombination gestattet es, auf einfachste Weise einen Fernseher für das zweite und alle weiteren Programme auszurüsten. Der Anschluß ist auch einem Laien möglich. Ein ideales Gerät für den Verkauf über den Ladentisch. In Versorgungsrandgebieten ist der Anschluß an eine UHF-Antenne zu empfehlen.

1 St. 108.75	3 St. à 104.50	10 St. à 99.50

UC 100 B. Gleicher Converter wie UC 100, jedoch mit handgemalten Bildmotiven (1. Fische, 2. Papagei, 3. Blumen)

1 St. 115.75	3 St. à 111.50	10 St. à 106.50

UC 101 (ohne Antenne), ist ein nur 210 mm hoher UHF-Converter, dessen Gehäuse nach einem Knopfdruck aufleuchtet. Mit eingeb. TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER für das 2. und alle weiteren Programme, leicht anzuschließen und für jedes FS-Gerät geeignet.

1 St. 99.50	3 St. à 96.50	10 St. à 92.50

AUB 100 Abstimmautomatic

Fertig verdrahteter und abgestimmter Baustein, der sich zusammen mit dem UHF-TUNER UT 22 oder UT 66 nachträglich in jedes FS-Gerät leicht einbauen läßt und eine Scharfeinstellung des Bildes vornimmt. Für den Einbau sind keine Spezialkenntnisse oder Meßgeräte erforderlich. Anweisung beiliegend.

komplett mit EF 80	1 St. 13.50	3 St. à 12.50	10 St. à 11.—

Auch für das 1. Progr. ist zur Abstimmautomatic AUB 100 ein störstrahlungssicherer Kanalwähler lieferbar.

UHF-TUNER-ZUBEHÖR

ZU 50, VHF/UHF-Umschalttaste 2 × um

1 St. 1.95	5 St. à 1.85	10 St. à 1.75

ZU 50 a, VHF/UHF-Umschalttaste 4 × um

1 St. 2.25	5 St. à 2.10	10 St. à 1.95

ZU 51, UHF-KANALANZEIGEKNOPF
für Feintrieb 1 : 3

1 St. 4.25	5 St. à 4.05	10 St. à 3.85

ZU 52, UHF-Einstellknopf mit Feintrieb 1 : 6 für UT 25

1 St 4.25	5 St. à 4.05	10 St. à 3.85

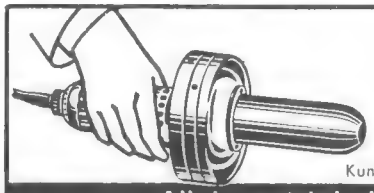
TELEFUNKEN-UHF-DOPPELANTENNE
kombiniert mit Fernsehleuchte für das 2. und alle weiteren Programme

TUA 1	1 St. 16.50	6 St. à 13.25
	10 St. à 11.95	25 St. à 9.95
TUA 1 B bemalt	1 St. 23.—	6 St. à 19.75
	10 St. à 18.45	25 St. à 15.95

Für folgende FS-Geräte liefere ich noch **Original-TUNER: AEG – TELEFUNKEN – BLAUPUNKT – IMPERIAL – LOEWE-OPTA – METZ – NORDMENDE – SABA – SCHAUB-LORENZ – SIEMENS.** Preis auf Anfrage. Bei Bestellung von Industrie-Tunern bitte Geräte-Typ angeben.

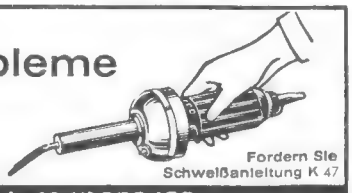
Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verl. Sie meine **Tuner-Converter-Spezialliste.**

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Opf.
Ruf: 0 96 22/2 22–2 24 **Abt. F 20**



Heißluft
bis 400 C
regelbar,
erzeugt der
INDUSTRIE-FOEN

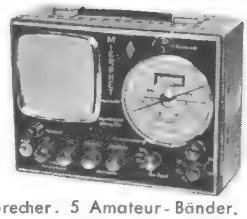
Kunststoff-Schweißprobleme
löst das Schweißgerät
mit den 3 Prüfzeichen
SDN LEISTER KOMBI



Kunststoffmesse Düsseldorf, Stand H 12 Nr. 262 Schweißvorführungen
Fordern Sie Schweißanleitung K 47

Alleinvertrieb: Karl Leister, Kägiswil / OW., Schweiz - Tel.: (041) 852488
Herstellung, Service und Versand: Karl Leister, 565 Solingen 1, Deutschland Telefon: 24784

MIKROHET



der Amateur-KW-Empfänger in Kleinform. **Ein Doppelsuper mit Zweifach-quarzfilter** u. regelbarer Bandbreite.
Merkmale: Eingebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder. Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger. S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches. Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlichkeit besser als 0,5 µV für 1 Watt Nf. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durchschlagsfestigkeit > 75 dB. Preis DM 695. – Bitte Prospekt anfordern.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

MARKEN-ANTENNEN zu Netto-Preisen

UHF-ANTENNEN (DEZI) II. PROGRAMM		VHF-ANTENNEN I. PROGRAMM	
5 Element	DM 8.80	4 Element	DM 9.50
7 Element	DM 10.00	6 Element	DM 14.50
11 Element	DM 15.00	8 Element	DM 19.00
15 Element	DM 17.50	10 Element	DM 21.00
22 Element	DM 27.50	15 Element	DM 27.50

UKW-ANTENNEN
Fenster- od. Mastbefestig., gestreckt, rund od. V-Dipol, DM 7.85

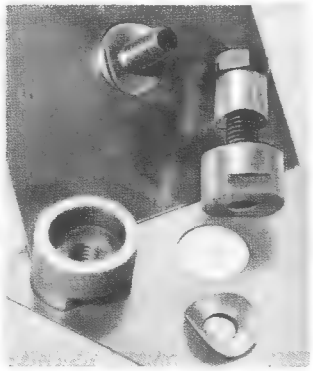
ANTENNENEINBAUFILTER
UHF u. VHF (an gemeinsame Ableitung) 240 Ohm, DM 4.50
60 Ohm, DM 5.90

BANDKABEL 240 Ohm, DM 16.00 °/₀m
SCHLAUCHKABEL 240 Ohm, DM 28 00 °/₀m
KOAXKABEL 60 Ohm, DM 60.00 °/₀m

Erstklassige, solide Markenware. Antennen vormontiert. Verpackungsfrei, versandkostenfrei dortiger Station bei Bestellwert DM 200.00. Kanalangabe erbeten. Nachnahme-, Sofort-Versand.

Antennen-Versand OHG
3501 OBERVELLMAR/KASSEL · POSTFACH

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

„IMRA"- Bildröhrentechnik

Wir kaufen defekte Bildröhren auf.

A-W-48-80	10.– DM	M-W-53-80	15.– DM
A-W-43-88	10.– DM	A-W-53-88	20.– DM
A-W-53-80	15.– DM	A-W-59-90	20.– DM

Alle Kolben müssen noch Vacuum haben und dürfen nicht verkratzt sein.

„IMRA"- Bildröhrentechnik, 4051 Niederkrüchten-Götzenrath
Kaldenkirchener Straße 11, Ruf Amern 2603, Bahnstation Waldniel

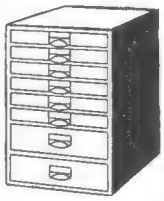
RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRÄNKE



mit mehr als 2 000 Einzelteilen **U 41 ca** Schrank enthält: 500 Widerst. sort. 0,25–4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren; 10 HF-Eisenkerne sort.: 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 20 Potis, 500 Schrauben, Muttern, 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassg. und div. Kleinmaterial. Maße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

2 500 Einzelteile U 41 cb wie U 41 ca Schrank enthält zusätzlich: Fernseh-Teile wie Regler, Potis, Selenglr., Knöpfe auch für UHF, Spezial-Rö.-Fassung, Urdox-Widerst., Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **43.50**

Ordnungsschrank U 80 mit 10 in zwei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern haben die Maße: Höhe 11 cm, Breite 6 cm, Tiefe 17 cm **34.50**

Ordnungsschrank U 81 mit 15 in drei Reihen übereinander geordneten Klarsichtbehältern, Maße wie vor **44.50**

Klarsichtbehälter U 200 einzeln
1 St. **1.20** 5 St. à **—.95** 10 St. à **—.85**

Schrankmaße: U 80 Höhe 37 cm, (**U 81** 50,5 cm), Breite 36 cm, Tiefe 17 cm.

SORTIMENTE
für Labor und Werkstatt

Die Sortimente zeichnen sich durch beste Qualität aus. Sämtliche Teile stammen aus den letzten Fabrikationsserien der Rundfunk- und Fernseh-Industrie. Alle mit P bezeichneten Teile werden in einem Klarsichtbehälter mit Deckel geliefert. Fassungsvermögen: 500 Widerstände oder Kondensatoren. Maße: 170 × 115 × 60 mm

SPK 1	100 Styroflex-Scheiben- u. Keramikkondensatoren	7.50
SPK 3	250 Styroflex-Scheiben- u. Keramikkondensatoren	15.50
SPK 5	500 Styroflex-Scheiben- u. Keramikkondensatoren	29.50
SPW 1	100 Widerstände 0,25–4 W	6.50
SPW 3	250 Widerstände 0,25–4 W	13.50
SPW 5	500 Widerstände 0,25–4 W	25.50
SK 6	50 Zeiger u. Drehknöpfe sortiert	6.95
SK 7	100 Zeiger u. Drehknöpfe sortiert	12.50
SK 8	1 000 Schrauben, Muttern, Stifte	4.95
SK 10	30 Potentiometer u. Einstellregler, sort. f. Radio – Fernsehen	14.50
SK 11	1 000 Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Federn, Unterlagscheiben	3.50
SK 12	250 Feinsicherungen sortiert	14.50
SK 15	50 Skalen, Taschen- und Dynamolämpchen	6.50

PHILIPS-Netztrafo, 110/220 V, – 250 V, 125 mA, 6,3 V, 3 A **7.95**

GRAETZ-UNIV.-VORSCHALT-TRAFO, 300 W, Preßstoffgehäuse, einstellbar auf 110/115/117/127/150/200/220/240 V **22.50**

MP-KONDENS.-SAF	St.	10 St. à
5 µF, 220/360 V~	5.50	4.95
desgl., 16 µF, 230/360 V~	7.50	6.75

SIEMENS-SELENGLEICHRICHTER

1 St.	10 St. à	1 St.	10 St. à	1 St.	10 St. à
E 250	C 300	E 250	C 350	E 250	C 400
3.75	3.25	4.50	3.95	5.25	4.75

FAKO-Hochsp.-Kondens. 6 µF, 1 800 V= **29.50**

WIMA-KUNKLER-HYDRA-M+F-TAUCHWICKEL-KONDENSATOREN

	St.	°/₀
125/375 V=, 10 °/₀, 5/10/22/50 nF	—.20	15.—
0,1/0,22 µF	—.25	20.—
250/750 V=, 10 °/₀, 10/15/22/47/50/56 nF	—.20	15.—
0,1/0,22 µF	—.25	20.—
0,47 µF	—.30	25.—
500/1 500 V=, 10 °/₀, 4,7/10/22/25/47 nF	—.25	20.—
0,1/0,22 µF	—.35	30.—
750/250 V~, 10 °/₀, 680 pF/2,2/4,7/10/12/22/25/47 nF/0,1/0,18/0,22/0,25 µF	—.35	30.—

SORTIMENT, gängig sortiert, aus obigen Werten, in Plastikbehälter mit Deckel
50 St. **10.90** 100 St. **18.50** 250 St. **38.50**

STYROFLEX-KONDENSATOREN, 125/375 V=, 10 °/₀, 7/8/16/18 20/22/24/30/31/35/37/39/150/220/270/450/580/800/820 pF/1,5/2,2/2,5/5/8,2/17 nF.
250/750 V=, 10 °/₀, 1/1,6/2,5/3/5 nF. **400/1 000 V=, 10 °/₀,** 2,2 nF. **500/1 000 V=, 10 °/₀,** 10/16/20/22/30/50 pF. **500/1 500 V=, 10 °/₀,** 100/120/160/220/300/400/470/600 pF/1/1,5/2/2,2/2,5/6,8 nF St. **—.12** 100 St. **9.—**

SORTIMENT, gängig sortiert, aus obigen Werten, in Plastikbehälter mit Deckel
°/₀ **7.50** 250 St. **15.50** 500 St. **29.50**

PAPIER-ROLLKONDENSATOREN Mini-Typ 70
250 V=/150 V~
300 pF/500 pF/2,5 nF/10 nF/22 nF St. **—.15** °/₀ **10.—**
0,15 µF/0,22 µF/0,33 µF/0,47 µF St. **—.25** °/₀ **20.—**

500 V=/250 V~
100 pF/1 nF/1,5 nF/2,2 nF/4,7 nF St. **—.15** °/₀ **10.—**
1 000/500 ~, 470 pF/1,5/4,7 nF St. **—.20** °/₀ **15.—**

SORTIMENTE, gängig sortiert, aus obigen Werten, °/₀ **8.50** 250 St. **14.—** 500 St. **27.—**

ELKO mit axialem Drahtanschluß
100 µF, 150/165 V= St. **1.15** 10 St. **9.50**
160 µF, 65/ 80 V= St. **—.85** 10 St. **7.—**

DIODE OA 86 St. **—.30** °/₀ **22.50**

Glimmstabisolatoren, 110 V Nennspannung
Ansprechstrom 4 mA 10 St. **—.60** °/₀ **4.50**

KUPFER-KUNSTSTOFFDRAHT YV	°/₀	°/₀₀
0,5 mm ⌀, verzinnt in 8 Farben	1.95	14.50
0,8 mm ⌀, verzinnt in 3 Farben	4.50	32.50
1 mm ⌀, verzinnt in 5 Farben	5.50	42.50

KUPFER-GEWEBESCHALTDRAHT, lötfest

0,5 mm ⌀, verzinnt in 5 Farben	2.75	22.50
0,6 mm ⌀, verzinnt in 3 Farben	3.25	26.50
0,8 mm ⌀, verzinnt in 3 Farben	5.—	45.—

ZEILENTRANSFORMATOREN aus laufender Fertigung
ZTR 012=, PHILIPS/AT 2012, für Bi.-Rö. AW 43–80, AW 53–80, für Rö. DY 86, PL 36, PY 81, Hochsp. 17 kV, Speisespannung 215 V, Bosterspannung 750 V **26.30**
ZTR 016=, PHILIPS/AT 2016, für Bi.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, für Rö. DY 86, PL 36, PY 88, Hochsp. 16 kV, Speisespannung 220 V, Bosterspannung 1 050 V **22.50**
ZTR 021/21=, AT 20/21, für Bi.-Rö. AW 59–90, AW 59–91, AW 47–91, für Rö. DY 86, PL 500, DY 88, Hochsp. 16 kV, Speisespannung 220 V, Bosterspannung 860 V **19.75**
Sämtliche Zeilentrafo werden mit Hochspannungs-Rö.-Sockel geliefert.

ABLENKEINHEITEN
AB 90 N=, PHILIPS/AT 1007, für Bi.-Rö. AW 43–80, AW 53–80, Ablenkwinkel 90°, Horizontalspule 2,6 mH/3,5 Ω, Vertikalspule 7 mH/3,8 Ω **25.50**
AS 009 N, für Bi.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, AW 61–88, Ablenkwinkel 110°, Horizontalspule 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **25.—**
AS 010 N=, PHILIPS/AT 1011, für Bi.-Rö. AW 47–91, AW 59–90, AW 59–91, Ablenkwinkel 110°, Horizontalspule 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **18.60**

Lieferung per Nachnahme nur an Wiederverkäufer und Großverbraucher rein netto. Verl. Sie Katalog K 200. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–.

WERCO 8452 HIRSCHAU/OPF., Abt. F 20
Ruf 0 96 22/2 22–2 24
Fernschreiber 06-3805

R. E. Deutschlaender

6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263)
F.S. 07-85318

STECKVERBINDUNGEN

Stl 5531

DEFRA

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen

DER GROSSE SCHLAGER!

TRANSISTOREN-SORTIMENT
Unentbehrlich für jede Werkstatt!
TE-KA-DE-Transistoren u. Dioden; I. Wahl!

Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden

Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.
Also 40 Transistoren und 20 Dioden
für nur 28.– DM

NADLER
Radio-Elektronik GmbH
3 Hannover, Davenstedter Str. 8

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Verkaufe gegen Gebot!

10 Stück Kurzwellenempfänger Köln E 52 mot.

1,5-25 MHz in 5 Bereichen, 12 Röhren, 2 HF-Stufen m. 2 Bandf. und 1 Einfachkreis, 3stuf. ZF-Verst., 6 kreis. Eingangsfilter u. 2 Quarzbandfilter mit Bandbr. Regelung, stab. Netzteil, Grob- und Projektionsskala, Baustein-Aufbau

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 8, Augsburger Str. 12, Telefon 36 09 78 (Anrufbeantworter)

KLEIN-OSZILLOGRAF

„miniszill"
DM 199.80

Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich. Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:
Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

Einige Beispiele aus unserem umfangreichen Lieferprogramm:

Elko 50 + 50 µ ∓ 350 V . . .	DM 4.10	AGFA Tripleband 13/540 . .	DM 19.90
Heko-Batterielader BL 6/0,8	DM 22.10	Philips Kaffeemühle	DM 17.50
Nogoton Z-spezial	DM 92.40	Philips Infraphil	DM 34.30

Fordern Sie noch heute unseren 250seitigen Katalog B 52 an.

Elektronen- u. Spezialröhren, Halbleiter, Bauteile f. d. Elektronik, komm. Geräte

RUDOLF MARCSINYI

Großhandlung und Fabrikation, Abt. HF 1
28 Bremen 1, Löningstr. 33, Tel. 30 08 96

UHF-Antennen für Band IV

7 Elemente **DM 8.80**
12 Elemente **DM 14.80**
14 Elemente **DM 17.60**
16 Elemente **DM 22.40**
22 Elemente **DM 28.–**
Kanal 21-37

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente **DM 7.–**
7 Elemente **DM 14.40**
10 Elemente **DM 18.80**
13 Elemente **DM 25.20**
14 Elemente **DM 27.20**
Kanal 5-11
(Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen:
3562 Wallau/Lahn
Postfach 33

Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Batterieladegeräte

Drei Typen 6+12 V, 3+5 A, regelbar in tragb. Gehäuse für jede Fahrzeugbatterie. Qualitativ – preisgünstig! Fordern Sie Prosp. an. Vertr. gesucht!

H. Krauskopf
Elektrotechnischer Gerätebau
Engelsbrand-Calw
Telefon 81 75

Suche Rohde & Schwarz-Meßgeräte

Type SMAF 4 - 300 MHz
SMAR 30 kHz - 31 MHz
evtl. andere Fabrikate und Typen
Angebote erbeten unter Nr. 9986 P

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAER
EISLINGEN/FILS

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Ausführliche Angebote von

JAPAN – IMPORTEUREN

welche Erzeugnisse der japanischen **Radio-, Elektro- und Fotoindustrie** ab Lager oder kurzfristig liefern können

erbeten unter Nr. 3003 K

PS. Interessante Hinweise auch von anderen Sparten erwünscht.

Billig zu verkaufen:
1 St. AV 51 Saba-Anpassungsregler 1 St. 100-W-Telefunken-Verstärker mit RV 241 etc. 1 St. Kond.-Mikrophon (Flasche) mit Batteriekasten etc. 1 St. 20-W-Lautsprecher verschiedene Umformer
220 = 220 ∼ 24 = 220 ∼
Radio Dünicke
7000 Stuttgart 13, Raitelsbergstr. 47, Tel. 41492

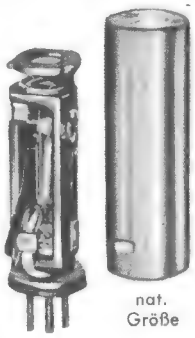
Fernseh-Netzgleichrichter DM 3.10

Siliziumdiode – einfach einlöten!
800 V_{ss} (220 V), 500 mA
DM 3.20 ab 5 Stück, DM 3.10 ab 10 Stück
Voreinsendung (+ DM 0.25 Versandspesen)
Postscheckkonto Nürnberg 907 93 oder Nachnahme.

J. VOGLER, ING. 85 NÜRNBERG 2 POSTFACH 2703

FUJITSU

Miniatur
RESONANZ-RELAIS



nat. Größe

Für 40 Kanalfrequenzen von 262,5 Hz bis 847,5 Hz im 15-Hz-Abstand.

Erregerstrom: 2,5 mA; Z = 280 Ω ± 10 % < 9° ± 2°
Bandbreite: ± 1,5 Hz der Nennfrequenz, bei 2,5 mA
Frequenzstabilität: Die Resonanzfrequenz schwankt im Bereich von -10 bis +50° C um ± 0,5 Hz
Kontakt-Lebensdauer: Minimal 10^5 Schaltspiele von 1 sec Dauer

Fordern Sie Unterlagen über dieses **preisgünstige Relais** an!

NEUMÜLLER & CO. GMBH
8 München 13 Schraudolphstraße 2a Telefon 29 97 24 Telex 5-22 106

PICO 30 TS

(top system)

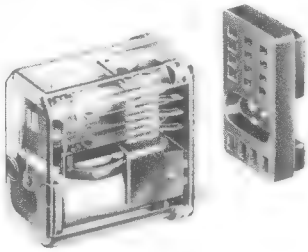
löst auch Ihre Feinlötprobleme –

einfach, ohne Temperaturregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9 000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

LÖTRING Abt. 1/17, Berlin 12, Windscheidstr. 18

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

2semestrige Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik

Beginn: März, Juli, November

6semestrige Tageslehrgänge für Wirtschaftsingenieure

Studienführer 6/63 durch

INGENIEURSCHULE NEUNKIRCHEN/Saar
SAAR-TECHNIKUM NEUNKIRCHEN/Saar

Ergänzungsschulen unter staatlicher Aufsicht

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
UnsereKurse finden auch bei derBundeswehrVerwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Metall, Elektro, Holz, Bau
TAGESKURSE
Vom Volksschüler in 22 Wochen
TECHNIKER UND WERKMEISTER
Abschlußzeugnis. **Bitte anfragen!**
DM 1000.– AUSBILDUNGSKREDIT
TEWIFA-7768 Stockach/Bodensee

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**

Einbaufilter
240 Ohm **4.50**

Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**

Bandkabel
240 Ohm m **0.16**

Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**

Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 59

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 14 Tage zur Probe m. Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1052

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ. - Postfach 38

MESSGERÄTE
für die Funkwerkstatt, Institute und Labors neu und gebraucht, verkauft und kauft (Listen anfordern)
FUNAT, W. Hafner
89 Augsburg 8
Augsburger Straße 12
Tel. 360978
(Anrufbeantworter)

PHILIPS

Wir suchen für den Raum Saarbrücken einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Reparaturpraxis

Wir bieten:
Gute Weiterbildungsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Filialbüro Mannheim
68 MANNHEIM, N7, 8

Posten von 500 Stück

2C42

garantiert fabrikneu zu verkaufen. Teilabnahme möglich

Uwe Hesse, 2 Hamburg 22, Blumenau 151

Wer will sich an den Bodensee verändern?
Gesucht wird

1 Verkäufer in leitender Stellung
(nicht über 35 Jahre)

1 Fernsehtechniker

Leopold Fehrenbach, Elektro-Radio-Fernsehen
775 Konstanz, Zollernstraße 18

Die DEUTSCHE WELLE - Anstalt des öffentlichen Rechts - sucht zum **Einsatz in Afrika**

1 Senderbetriebsingenieur

Bedingung: Ingenieurzeugnis. Erfahrungen im Betrieb von Kurzwellensendern, französische Sprachkenntnisse.

Senderingenieure u. Techniker

Bedingung: Erfahrungen im Betrieb von Kurzwellensendern, französische Sprachkenntnisse.

Bei Eignung nach Probezeit Übernahme in unbefristeten Vertrag. Bewerber müssen sich zu mindestens zweijähriger Tätigkeit in Afrika/Ruanda verpflichten (ausgezeichnete klimatische Verhältnisse). Danach weiterer Einsatz im Raum Köln vorgesehen.

Gehalt, Auslandszulagen und sonstige Leistungen nach Richtlinien der DW.

Bewerbungen mit ausführlichen Unterlagen und Angabe des Gehaltsanspruchs erbitten wir an:

DEUTSCHE WELLE
Personalabteilung, 5 KÖLN, Brüderstraße 1

Die Imperial-Kuba-Gruppe
hat infolge Produktionsausweitung eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen:

Techniker und Gruppenleiter

für die Gebiete:

Prüffelder
Fernsehentwicklung
Rundfunkentwicklung
Transistorkofferentwicklung
Kommerzielle Elektronik
Meßgerätelabor
Fertigung
Qualitätskontrolle
Arbeitsvorbereitung

Wir erwarten
tüchtige junge Mitarbeiter, auch für unser Stammwerk Wolfenbüttel, die eine Aufstiegschance suchen.

Wir bieten
eine gutbezahlte Position bei hervorragendem Betriebsklima in einer gesunden reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten.

Richten Sie Ihre Bewerbung mit Gehalts- und Wohnungsansprüchen an

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode/Harz

Ölsuche auf der ganzen Welt!

Mit modernsten Methoden suchen wir Lagerstätten im In- und Auslande,

auf dem Lande, dem Wasser,
in der Luft,
in Kulturstaaten
in Entwicklungsländern
in der Wüste
im Dschungel.

Wollen Sie daran teilnehmen?

Junge, unabhängige

RUNDFUNKTECHNIKER

mit Verständnis für elektronische Geräte, mit Verantwortungsbewußtsein, gesund, Führerschein III, bewerben sich bei:

Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH
3 Hannover, Haarstraße 5

Jüngerer **HF-Ingenieur**

zur Unterstützung des Inhabers für selbständige Leitung der Redaktion eines Fachverlages für die Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Technik gesucht. Es handelt sich um eine ausbaufähige Position.

Angebote mit ausführlichen Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nummer 9985 N

PHILIPS

Wir suchen einen

HF-Ingenieur oder Fernsehtechniker

mit Meisterprüfung

für den Einsatz als Lehrer in unserer Fernsehschule, die in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik eingesetzt wird. Die zu besetzende Position verlangt gute pädagogische Fähigkeiten und umfassende theoretische und praktische Kenntnisse der Fernsehtechnik. Es handelt sich hierbei um eine Reisetätigkeit.

Wir bieten:
Leistungsgerechte Bezahlung, 5-Tage-Woche, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse und andere anerkannte Sozialleistungen.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe der Gehaltswünsche erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1 Mönckebergstraße 7 Postfach 1093

Dipl.-Ing. **Hanswerner Pieplow**
Leiter der zentralen Entwicklung für
Magnettontechnik, Tonband- und Diktiergeräte
im Hause Grundig

Wir beziehen in wenigen Wochen unser neues, nach modernsten Gesichtspunkten geplantes Laborgebäude für die

Zentral-Entwicklung Magnettontechnik,
Tonband- und Diktiergeräte.

Es liegt am Stadtrand von Nürnberg in unmittelbarer Nähe von Seen, Parks und Erholungsstätten. Eine Fülle von interessanten Aufgaben erwartet uns dort.

Für meine Entwicklungsteams suche ich noch einige befähigte Mitarbeiter.

Wenn Sie

Diplom-Ingenieur oder Ingenieur
Diplom-Physiker oder technischer Physiker
Konstrukteur oder qualifizierter Techniker

sind, über gediegene Fachkenntnisse verfügen und praktische Erfahrung in der elektrischen oder mechanischen Entwicklung bzw. Konstruktion von Tonbandgeräten und dazugehörigen Bauteilen haben, so würde ich gerne mit Ihnen ins Gespräch kommen.

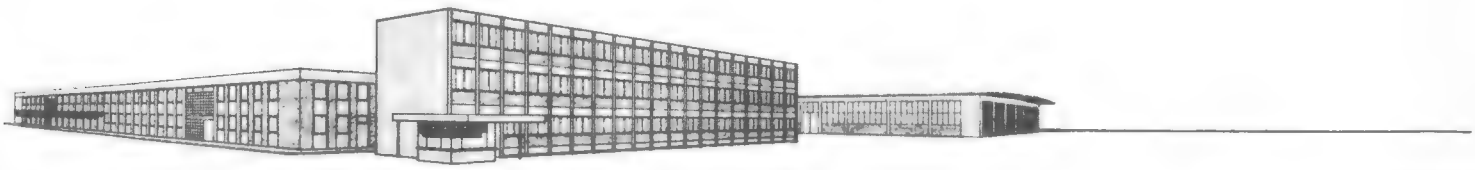
Auch wenn Sie bisher nicht unmittelbar auf dem Sektor Magnettontechnik, sondern auf verwandtem Gebiet gearbeitet haben, könnte sich eine Kontaktaufnahme für Sie lohnen.

Ich kann Ihnen nicht nur einen interessanten Arbeitsplatz mit guten Entwicklungsmöglichkeiten, sondern auch eine sehr gute Bezahlung bieten. Werkswohnung oder wirksame Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung werden zugesichert. Sie finden bei uns außerdem alle weiteren Vorzüge des Hauses Grundig, insbesondere ein angenehmes Arbeitsklima, gute Sozialleistungen und zusätzliche Altersversorgung.

Bitte schreiben Sie an mich persönlich per Adresse:
Grundig Werke GmbH., 851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37.

Ich würde mich freuen, bald von Ihnen zu hören

Ihr
Hanswerner Pieplow



BASF

sucht mehrere

Diplom-Ingenieure und Ingenieure für ihre Magnetophonband-Abteilung

Arbeitsgebiete Prüf- und Meßtechnik, Anwendungstechnik einschließlich Kundenberatung. Spezielle Kenntnisse der Magnetton-Technik erwünscht, jedoch nicht Bedingung; Einarbeitung in die speziellen Arbeitsgebiete wird geboten.
Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch, Referenzen und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins erbeten an

Badische Anilin- und Soda-Fabrik AG, Ludwigshafen a. Rh.
Personalabteilung III

IMPERIAL

sucht infolge Produktionsausweitung

TON-INGENIEUR

für unser umfangreiches und vielseitiges Musiktruhenprogramm. Die Aufgabe besteht in der Koordinierung der elektroakustischen Probleme, die durch die Kombinationen von Niederfrequenzverstärkern, Phono-Laufwerken, Tonbandgeräten, Lautsprechern und Gehäusen entstehen.

Bewerber, die auf Grund ihrer Erfahrungen für diese verantwortungsvolle, reizvolle und selbständige Tätigkeit qualifiziert sind, bitten wir ihre Bewerbung zu richten an unser Werk I

KUBA/IMPERIAL, Wolfenbüttel
KUBA-HAUS

Wir suchen einen

Diplomingenieur oder Ingenieur

mit guten Kenntnissen in der HF-Technik als

Gruppenleiter

für die elektrische Entwicklung von Verstärkern, Umsetzern, Filtern und Weichen im Meter- und Dezimeterwellenbereich nach wirtschaftlichen und fertigungsgerechten Gesichtspunkten.

Nach Einarbeitung und Bewährung ist Aufstiegsmöglichkeit zum Leiter eines Labors gegeben.

Handgeschriebene Bewerbung, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind einzureichen an

RICHARD HIRSCHMANN, Radiotechnisches Werk
73 Eßlingen am Neckar, Ottilienstraße 19, Postfach 110

Hirschmann

Zum Aufbau eines vergrößerten Personalstammes werden in ein Erholungsgebiet des Schwarzwaldes gesucht:

1 Radio- und Fernsehtechniker als Werkstattleiter,
der in der Lage ist, Kollegen bei schwierigen Reparaturfällen zu beraten und zu unterstützen.

Radio- und Fernsehtechniker
mit gut fundierten Kenntnissen in der Reparaturtechnik eines Radio- und Fernseh-Einzelhandelsgeschäftes.

Mitarbeiter für den Außen- und Kundendienst
(für Elektriker oder ähnliche Berufe geeignet).

Mitarbeiter als Kundenbetreuer,
der die Kundschaft aufsucht und evtl. Wünsche und Beschwerden entgegennimmt und beratend der Kundschaft zur Seite steht.

Verkäuferin für Schallplattenabteilung
und Mithilfe im Ladengeschäft (evtl. Kost und Logis im Hause).

Mitarbeiter für die Betreuung von Musik- und Spielautomaten
Bewerber müssen neben der Reparatur dieser Geräte auch in der Lage sein, mit Gastwirten und Behörden guten Kontakt zu halten. Diese Tätigkeit eign. sich f. Radio- u. Fernsehtechniker, Elektriker, Schalt- o. Fernmeldemechaniker.

Wir sind nur an Leuten interessiert, die auf Dauerstellung Wert legen. Entsprechend der Leistung ist die Bezahlung. Bei Eignung stehen Einzelzimmer oder Wohnungen zur Verfügung. Bewerbungen erbeten unter Nr. 9979 F

Für Betrieb in Südwestafrika
junger All-round-Rundfunktechniker
auch mit Erfahrungen in Reparatur von Elektrogeräten gesucht.
Näheres durch **Woermann & Co.**
2 Hamburg 11, Neue Burg 22, Tel. 36 46 48

Für meine Rundfunk- und Fernsehwerkstatt benötige ich zum 1. Nov. 1963 einen
erfahrenen Meister
Dauerstellung bei guter Bezahlung
Führerschein Klasse III erwünscht.
FERNSEH-**OLSCHEWSKI**
4370 Marl-Hüls, Krs. Recklinghausen
Rathenaustraße 17 – Otto-Hue-Str. 10, Telefon 31 07

Perfekter
Rundfunk-Fernsehtechniker
in Dauerstellung für sofort oder später gesucht. (Nähe Aachen)
Bewerbung unter Nr. 9987 R erbeten

Radio-Import-Großhandel sucht perfekten
Rundfunktechniker
zur Vorführung und Reparatur von Transistor-Radios und Hand-Funksprechgeräten.
Gute Bezahlung.
5-Tage-Woche. Für sofort und später. Angebote unter Nr. 9982 K

Rundfunk- und Fernsehmechaniker
gesucht für Elektronik-Abteilung Institute für Angewandte Physik
Universität Heidelberg
69 Heidelberg
Albert-Überle-Str. 3/5

Führendes Fachgeschäft in Kehl sucht
Rundfunk- und Fernsehtechniker
zum sofortigen Eintritt.
Zuschriften unter Nr. 9980 G

Junger
Radio- u. Fernsehtechniker
mit guten Kenntnissen in der Tonband- und Verstärkertechnik sucht zum Frühjahr 1964 ausbaufähige Stellung in der Schweiz (Nähe Zürich). Selbständiges Arbeiten gewöhnt. Führerschein vorhanden. Kleine Wohnung (2-3 Zimmer) ist Bedingung.
Angebote unter Nr. 9983 L an den Franzis-Verlag

HI-FI-FACHMANN
erste Kraft sucht neuen Wirkungskreis in Verkauf oder Werbung bei Industrie oder Handel.
Zuschriften unter Nr. 3001 H erbeten

Wir suchen einen
Rundfunk- und Fernsehtechniker
für Servicedienst und Werkstatt. Bewerb. erb. an **Josef Kaut,** Spezialgeschäft für Fernseh, Rundfunk und Elektro
Radolfzell/Bodensee
Höllstraße 1, Tel. 7 28

Ingenieur
z. Z. und seit 15 Jahren selbst. (Rundfunk, Fernsehen usw.), 45 Jahre, firm in allen technischen und kaufmännischen Aufgaben, Werkstatterfahrung, gutes Auftreten, verhandlungsgewandt, evtl. mit PKW sucht verantwortungsv. Stelle in größerem Betrieb.
Verhandlungsangebote unter 99 89 T

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister
32, verh., Führerschein Kl. 3, auch Erfahrung in der Elektro-Installation, sucht Stelle in der Industrie, im Industrieservice, als Industrievertreter oder als Teilhaber (auch spätere ganze Übernahme) eines Geschäftes.
Angebote unter Nr. 99 84 M erbeten

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister
und Elektro-Installateurmeister, Fachschule, 29 J., an selbst. Arbeiten im Einzelhandel gewöhnt, mit Erfahrungen im kommerziellen Funkdienst u. ES-Service sucht passenden Wirkungskreis.
Angeb. erb. unter 9981 H

Übernehmen noch Montage-, Verdrahtungs- und Abgleicharbeiten. Saubere u. termingerechte Ausführ. gewährleistet.
Zuschr. unt. Nr. 9988 S

Wir bauen und entwickeln
elektronische Geräte aller Art, auch nach Ihren Angaben.
Sender, Empfänger, Verstärker, Labor- und Meßgeräte.
ELEKTRONIK-LABOR
491 Lage, Postfach 232

Der Tonbandkatalog
1 000 Titel Musik, Schlager, Oper. Sonderpreise für Tonbänder. (Polyester 15/360 mm DM 8.90)
Sprachkurse
Gratiskatalog von
J. KALTENBACH
8 München 2
Erzgießereistraße 18/7

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER
durch die **älteste und staatlich genehmigte Technikerfachschule** in Württemberg.
Maschinenbau und Elektrotechnik
Konstruktions- und Betriebstechniker, Starkstrom, Nachrichten, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik. Dauer: 2 Semester. Refa-Grundschein kann erworben werden.
Auskunft durch das **TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI.) 7 STUTTGART**
Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 24 24 09
TLI STUTTGART

KAUFEN
Rest- u. Lagerposten Radio-Fernseh-KW-Material - Röhren sowie Radio-Fernseh-Elektrogeräte
gegen Kasse.
TEKA
8450 Amberg/Opf.

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektroniker sucht möglichst selbständige Tätigkeit im Labor oder Service im Raum Frankfurt/Main. Mehrjährige Erfahrung u. a. in Digital- u. Analogschaltungen. Angeb. erb. unter Nr. 9999 F

Rundfunktechniker, 35 J., möchte sich verändern. Eignung für Konstruktion und Musterbau. Raum Ostwestfalen erwünscht. Angebote unt. Nr. 9996 C

Rundfunk- und Fernsehtechniker, spezialisiert a. Tonband, 30 Jahre alt, sucht Stellung im Raume München oder Stuttgart in Fertigungsbetrieb für Tonbandgeräte, in Tonstudio oder Fernsehgeschäft, 3 Zimmerwohnung erwünscht. Zuschriften unter Nr. 9997 D

VERKAUFE

Haustelefon-Anlage, netzgespeist (Relaiswähler), f. 6 Teilnehmer (je 1 Doppeltg.) mit Telefonapparaten, bester Zustand für 380 DM zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 3000 G

N-Trafos 110/220 V, 0 – 250 – 310 V – 70 mA, 2 × 240 V – 160 mA, 2 × 6,3 V bis 3 A, K 102 a für Stereo o. PPP-Verst. 17.50 DM. Zuschr. erb. unter Nr. 9998 E

Verkaufe Fachliteratur gegen Gebot. Funkschau v. 1951–56, Funktechnik 54, Radio-Magazin 52 + 53, insges. 9 Jahrg. (gebunden). Robert Bäuml. 838 Landau/Isar, Marbstr. 10

Edison-Sammler, Nickel-Kadmium, 2,4 V, Doppelzellen 8 Ah. St. 8.90 DM, Betriebsgarantie. Krüger, München 2, Erzgießereistraße 29

Verk. o. tausche geg. Gebot 3 Stück Magnetrons 2 J 51 A. Zuschriften unt. Nr. 9990 V

Klöckner & Humbold Kurbelmast 17 m geg. Gebot zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 9993 Z

Görler trans. Baustein, fabrikneu, Restbestand UKW-Tuner 87,5 – 108,5; ZF 10,7; AFC, 35 DM. ZF-Verst. 10,7, 46 DM. Lieferg. NN. Angebote unter Nr. 9992 X

Siemens-Oszillograf, Oscillarzet 15, in gutem Zustand für 500 DM zu verkaufen. Angebote erbeten unter Nr. 9995 B

SUCHE

Stabilis. Netzgerät, regelbar. Angeb. u. Nr. 9994 A

Suche gebrauchten Oszillograf NORDMENDE UO 963. Tenschert, 2172 Lamstedt

VERSCHIEDENES

Büroangestellte (38/1,63) verw., evang., schlichter Sportstyp, mit Sohn (Radiobastler), sucht „Mustergatten". Zuschriften unter Nr. 9991 W

Suche Löt-, Schalt- und Montage - Arbeiten von Einzelstücken oder Kleinserien. Angebote erbeten unter Nr. 3002 I

GRUNDIG

Wir suchen für unsere Abteilungen

VERTRIEB
UND ENTWICKLUNGSPLANUNG
TECHNISCHE KAUFLEUTE
ODER TECHNIKER

zur Bearbeitung von Sonderaufgaben in den Sachgebieten Rundfunk, Hi-Fi-Anlagen, Fernsehen und Tonband.

Genaue Kenntnis des Marktes und der Artikel unserer Branche sowie gutes technisches Wissen müssen wir voraussetzen. Fremdsprachliche Kenntnisse sind erwünscht.

Wir bieten einen interessanten Arbeitsplatz mit sehr guter Bezahlung und entsprechenden Aufstiegsmöglichkeiten. Sie finden bei uns alle Vorzüge eines modernen Großbetriebes mit guten Sozialleistungen, insbesondere zusätzlicher, betrieblicher Altersversorgung. Bei der Regelung der Wohnungsfrage sind wir Ihnen behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an die Direktion der

GRUNDIG-WERKE GMBH · 851 FÜRTH/BAYERN
Kurgartenstraße 37

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- u. Fernsehmechanikermeister

(oder **qualifizierter Geselle** nicht unter 21 Jahre m. d. Bestreben die Meisterprüfung abzulegen)

für unsere Meßgerätereparaturabteilung.

Das Aufgabengebiet umfaßt Reparaturen von Meßgeräten aller Art, die bei der Serienherstellung von Fernsehgeräten benötigt werden. Der Bewerber soll die Fähigkeit besitzen, Mitarbeiter anzuleiten.

Wir bieten die Vorzüge eines modernen Betriebes und geben bei der Wohnraumbeschaffung jede mögliche Hilfe.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Angabe der Gehaltswünsche und frühestem Antrittstermin erbeten an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld, Personal- und Sozialabteilung
415 KREFELD-Linn, Telefon 4461

SEL **... die ganze Nachrichtentechnik**

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und in West-Berlin.

Unser Werk in Pforzheim stellt Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernsten Fertigungsmethoden her.

Wir suchen für Tätigkeiten im **Kundendienst** und in den **Prüffeldern**

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wenn Sie die Absicht haben, etwas Neues hinzuzulernen oder in einem eingearbeiteten Team saubere und gut bewertete Arbeiten auszuführen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Wir werden Sie leistungsgerecht bezahlen und Ihre Übersiedlung nach Pforzheim bestmöglich zu regeln versuchen.

Ein kurzes Bewerbungsschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Tätigkeitsnachweis und, sofern vorhanden, einem Lichtbild genügen als erste Bewerbungsunterlage.

Richten Sie bitte die Unterlagen an die Personalabteilung des Geschäftsbereiches Rundfunk-Fernsehen-Phono, 753 Pforzheim, Östliche 132

Sofern Sie in unserer SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle in **München** als

Rundfunkmechaniker oder Rundfunktechniker

(Kenntnisse auf dem Gebiet der Transistortechnik erforderlich)

im Kundendienst mitzuarbeiten wünschen, dann schreiben Sie bitte direkt an die SCHAUB-LORENZ-Geschäftsstelle, 8 München, Pettenkofer Str. 23

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

3108 5

Willi Greidert

Ge. Jollgartenstr.